



АСПЕКТ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
имени Ю.К. Недачина

43 6210

**КОМПЛЕКС СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ
РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ СКРО-01А**

Руководство по эксплуатации

ДЦКИ.412112.001РЭ

ДЛЯ АЭС

л.р. 56299-15

УТВЕРЖДАЮ
в части раздела 6 “Методика поверки”

Первый заместитель генерального
директора, заместитель по научной
работе ФГБУ “ВНИИФТРИ”



А.Н. Щипунов

03 2015 г.



Содержание

1 ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА	7
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ	7
1.2 МЕТЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	12
1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	15
1.4 УСТОЙЧИВОСТЬ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ	16
1.5 СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ КОМПЛЕКСА	20
1.6 ФУНКЦИИ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ОТДЕЛЬНЫМИ СОСТАВНЫМИ ЧАСТЯМИ КОМПЛЕКСА	21
1.7 СОСТАВ КОМПЛЕКСА	24
1.8 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	28
1.9 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КОМПЛЕКСА	30
1.10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	32
1.11 УПАКОВКА	32
1.12 УТИЛИЗАЦИЯ	32
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА	33
2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	33
2.2 УСТРОЙСТВА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ	33
2.3 УСТРОЙСТВА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ НЕЙТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	35
2.4 УСТРОЙСТВА И БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ БЕТА-ИЗЛУЧЕНИЯ	36
2.5 БЛОК ЛОКАЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА	37
2.6 БЛОКИ ПИТАНИЯ И КОММУТАЦИИ	37
2.7 БЛОКИ СИГНАЛИЗАЦИИ	38
2.8 БЛОК КОММУТАЦИИ БК-06	38
2.9 УСТРОЙСТВО УК-01	39
3 ПОДГОТОВКА КОМПЛЕКСА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	39
3.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	39
3.2 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ	39
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА	40
4.1 ВКЛЮЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КОМПЛЕКСА	40
4.2 ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ КОМПЛЕКСОМ С БЛОКОМ БЛК-01 (БЛК-01-01)	41
4.3 ПОИСК ИСТОЧНИКОВ БЕТА-ИЗЛУЧЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА БЕТА- ЧАСТИЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЛОКА БЛК-03 С БД БДБ-01-01 (БДБ-05), УСТРОЙСТВА РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02)	43
4.4 РАБОТА КОМПЛЕКСА В РЕЖИМЕ УСТАНОВОК ПАРАМЕТРОВ	44
4.5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	45
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	47
5.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	47
5.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	47
5.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	48
5.4 МЕТОДЫ ДЕЗАКТИВАЦИИ	48
5.5 ПРИМЕНЕНИЕ УК-01 ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УД	48
6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	49
6.1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	49
6.2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	49
6.3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	50
6.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	50
6.5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	51

6.6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	51
6.7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	51
6.8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	57
7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	58
8 ХРАНЕНИЕ	59
9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	60
Приложение А СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБЩАЯ КОМПЛЕКСА СКРО-01А.....	61
Приложение Б РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА ДЛЯ РАБОТЫ С ПУЛЬТОМ КОМПЛЕКСА	68
Приложение В ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ БД КОМПЛЕКСА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ МАЭД НЕЙТРОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	72
Приложение Г ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ БД КОМПЛЕКСА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ МАЭД ФОТОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ с УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ04-03)	77
Приложение Д ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ БД КОМПЛЕКСА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА БЕТА-ЧАСТИЦ	79

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на комплекс средств контроля радиационной обстановки СКРО-01А и предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия и правилами эксплуатации комплекса.

Руководство по эксплуатации содержит описание устройства комплекса, основные технические данные и характеристики изделия, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации и полного использования возможностей комплекса.

К работам по применению комплекса допускаются лица, прошедшие обучение в объеме настоящего руководства по эксплуатации, что достаточно для понимания устройства комплекса СКРО-01А и его практического применения.

Требования обеспечения мер безопасности приведены в подразделе 3.1.

Комплектность комплекса при поставке указана в таблице 1.5.

Примечание — Наименование комплекса средств контроля радиационной обстановки СКРО-01А на английском языке: Complex of radiation monitoring instruments SCRO-01A.

Условное обозначение комплекса СКРО-01А на английском языке: SCRO-01A.

Перечень принятых сокращений

АЭС	Атомная станция	
БД	Блок детектирования	
БКПД	Беспроводной канал передачи данных	
ЖКИ	Жидкокристаллический индикатор	
Комплекс	комплекс средств контроля радиационной обстановки СКРО-01А ДЦКИ.412112.001ТУ	
ЛССД	Локальная сеть сбора данных	
МПД	Мощность поглощенной дозы	
МАЭД	Мощность амбиентного эквивалента дозы	
НП-001-97	НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88/97)	
НП-031-01	НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций	
НРБ-99/2009	СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»	
ОСПОРБ-99/2010	СП 2.6.1.2612-10 "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)"	
ПО	Программное обеспечение	
ПОМ РО	Программа обслуживания Modbus устройств. Руководство оператора ДЦКИ.00034-02 34 01	
ПУ РО	Пульт управления YantarControl. Руководство оператора ДЦКИ.00033-03 34 01	
РВ	Радиоактивные вещества, не относящиеся к ядерным материалам, испускающие ионизирующее излучение	
РД 25 818-87	Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АС	
РЭ	Руководство по эксплуатации	
ТУ	Технические условия на комплекс средств контроля радиационной обстановки СКРО-01А ДЦКИ.412112.001ТУ	
ТС АС	Технические средства для атомных станций	
УД	Устройство детектирования	
УДБГ-01	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.002 (модификация СКРО-01А-1-01)	УДБГ-01
УДБГ-01-01	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.002-01 (модификация СКРО-01А-1-02)	УДБГ-01-01
УДБГ-01-02	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.002-02 (модификация СКРО-01А-1-03)	УДБГ-01-02
УДБГ-01-03	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.002-03 (модификация СКРО-01А-1-04)	УДБГ-01-03
УДБГ-04	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.007 (модификация СКРО-01А-1-05)	УДБГ-04
УДБГ-04-01	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.007-01 (модификация СКРО-01А-1-06)	УДБГ-04-01
УДБГ-04-04	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.007-04 (модификация СКРО-01А-1-07)	УДБГ-04-04
УДБГ-04-05	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.007-05 (модификация СКРО-01А-1-08)	УДБГ-04-05
УДБГ-04-02	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.007-02 (модификация СКРО-01А-2-01)	УДБГ-04-02
УДБГ-04-03	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.007-03 (модификация СКРО-01А-2-02)	УДБГ-04-03

УДКГ-А01	Устройство детектирования гамма-излучения универсальное портативное УДКГ-А01 ДЦКИ.418223.105 (модификация СКРО-01А-5)	
УДБГ-04-06	Устройство детектирования гамма-излучения ДЦКИ.418264.007-06 (модификация СКРО-01А-6)	УДБГ-04-06
УДБН-01	Устройство детектирования нейтронного излучения ДЦКИ.418252.005 (модификация СКРО-01А-3-01)	УДБН-01
УДБН-01-01	Устройство детектирования нейтронного излучения ДЦКИ.418252.005-01 (модификация СКРО-01А-3-02)	УДБН-01-01
УДБН-01-02	Устройство детектирования нейтронного излучения ДЦКИ.418252.005-02 (модификация СКРО-01А-3-03)	УДБН-01-02
УДБН-01-03	Устройство детектирования нейтронного излучения ДЦКИ.418252.005-03 (модификация СКРО-01А-3-04)	УДБН-01-03
БДБ-01-01	Блок детектирования бета-излучения ДЦКИ.418221.001-01 (модификация СКРО-01А-4-01)	БДБ-01-01
БДБ-05	Блок детектирования бета-излучения ДЦКИ.418221.006 (модификация СКРО-01А-4-02)	
РЗБ-01А	Устройство контроля бета-загрязнений ДЦКИ.412161.001 (модификация СКРО-01А-4-03)	
РЗБ-01А-01	Устройство контроля бета-загрязнений ДЦКИ.412161.001-01 (модификация СКРО-01А-4-04)	РЗБ-01А-01
РЗБ-01А-02	Устройство контроля бета-загрязнений ДЦКИ.412161.001-02 (модификация СКРО-01А-4-05)	РЗБ-01А-02
УДББ-01	Устройство детектирования бета-излучения ДЦКИ.418221.005 (модификация СКРО-01А-4-06)	УДББ-01
УДББ-01-01	Устройство детектирования бета-излучения ДЦКИ.418221.005-01 (модификация СКРО-01А-4-07)	УДББ-01-01
УДББ-01-02	Устройство детектирования бета-излучения ДЦКИ.418221.005-02 (модификация СКРО-01А-4-08)	УДББ-01-02
БЛК-01	Блок локального контроллера БЛК-01 (ДЦКИ.425681.014 - исполнение для монтажа на стену; ДЦКИ.425681.014-01 - исполнение для монтажа в щите)	
БЛК-01-01	Блок локального контроллера БЛК-01-01 ДЦКИ.425681.013	
БС-01	Блок сигнализации БС-01 ДЦКИ.425548.001	
БС-01-01	Блок сигнализации БС-01-01 ДЦКИ.425548.001-01	
БС-01-02	Блок сигнализации БС-01-02 ДЦКИ.425548.001-02	
БС-02	Блок сигнализации БС-02 ДЦКИ.425543.006	
БС-02-01	Блок сигнализации БС-02-01 ДЦКИ.425543.006-01	
БПК-02	Блок питания и коммутации БПК-02 ДЦКИ.436111.002	
БПК-02-01	Блок питания и коммутации БПК-02-01 ДЦКИ.436111.002-01	
БПК-02-02	Блок питания и коммутации БПК-02-02 ДЦКИ.436111.002-02	
БПК-02-03	Блок питания и коммутации БПК-02-03 ДЦКИ.436111.002-03	
БПК-02-04	Блок питания и коммутации БПК-02-04 ДЦКИ.436111.002-04	
БПК-02-04	Блок питания и коммутации БПК-02-04 ДЦКИ.436111.002-04	
БПК-03	Блок питания и коммутации БПК-03 ДЦКИ.436111.003	
БПК-03-01	Блок питания и коммутации БПК-03-01 ДЦКИ.436111.003-01	
БПК-03-02	Блок питания и коммутации БПК-03-02 ДЦКИ.436111.003-02	
БПК-03-03	Блок питания и коммутации БПК-03-03 ДЦКИ.436111.003-03	
БПК-03-04	Блок питания и коммутации БПК-03-04 ДЦКИ.436111.003-04	
БК-06	Блок коммутации БК-06 ДЦКИ.685179.038	
УК-01	Устройство УК-01 ДЦКИ.301171.001	

1 ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА

1.1 Назначение

1.1.1 Комплекс предназначен:

- для измерений МАЭД фотонного и нейтронного излучения $\dot{N}^*(10)$;
- для измерений МПД в воздухе фотонного излучения \dot{D} ;
- для измерений плотности потока бета-частиц;
- для сбора, накопления и хранения измеренных значений при контроле радиационной обстановки на различных объектах.

При наличии соответствующей методики выполнения измерений, аттестованной в установленном порядке, комплекс с соответствующим блоком детектирования может быть откалиброван для измерений поверхностной активности (загрязненности) бета-излучающим радионуклидом (Бк/см²) при строго определенных условиях – фиксированной геометрии измерений и конкретного бета-излучающего радионуклида.

Комплекс соответствует обязательным требованиям ТУ.

1.1.2 Назначение блоков комплекса приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основное назначение специфицированных изделий комплекса

Краткое (сокращенное) наименование	Назначение изделия
1 Устройства детектирования гамма-излучения для измерений МАЭД фотонного излучения	
УДБГ-01	Измерение МАЭД фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД, выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом ¹⁾
УДБГ-01-01	Измерение МАЭД фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД, выдача одноуровневой световой и звуковой сигнализации. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБГ-01-02	Измерение МАЭД фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБГ-01-03	Измерение МАЭД фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБГ-04	Измерение МАЭД фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД, выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБГ-04-01	Измерение МАЭД фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБГ-04-06	Измерение МАЭД фотонного излучения с применением ПК.
УДКГ-А01	Измерение МАЭД фотонного излучения с применением ПК. Накопление энергетических спектров гамма излучения.

Продолжение таблицы 1.1

Краткое (сокращенное) наименование	Назначение изделия
2 Устройства детектирования гамма-излучения для измерений МПД в воздухе фотонного излучения	
УДБГ-04-02	Измерение МПД в воздухе фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД, выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБГ-04-03	Измерение МПД в воздухе фотонного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
3 Устройства детектирования и блоки детектирования для измерений бета-излучения	
БДБ-01-01	Измерение плотности потока бета-излучения, хранение результатов измерений в архиве БД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
БДБ-05	Измерение плотности потока бета-излучения, хранение результатов измерений в архиве БД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
РЗБ-01А	Измерение плотности потока бета-излучения, отображение и хранение результатов измерений в архиве УД. Выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Включает блоки БЛК-03, БДБ-01-01 и БДБ-05
РЗБ-01А-01	Измерение плотности потока бета-излучения, отображение и хранение результатов измерений в архиве УД. Выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Включает блоки БЛК-03, БДБ-01-01. Питание от сети переменного тока
РЗБ-01А-02	Измерение плотности потока бета-излучения, отображение и хранение результатов измерений в архиве УД. Выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Включает блоки БЛК-03, БДБ-01-01 (2 шт.)
УДББ-01	Измерение плотности потока бета-излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДББ-01-01	Измерение плотности потока бета-излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДББ-01-02	Измерение плотности потока бета-излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Подключение дополнительных УД, выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом

Продолжение таблицы 1.1

Краткое (сокращенное) наименование	Назначение изделия
4 Устройства детектирования для измерений нейтронного-излучения	
УДБН-01	Измерение МАЭД нейтронного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД, выдача двухуровневой световой и звуковой сигнализации. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБН-01-01	Измерение МАЭД нейтронного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБН-01-02	Измерение МАЭД нейтронного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
УДБН-01-03	Измерение МАЭД нейтронного излучения, хранение результатов измерений в архиве УД. Обеспечение подключения дополнительных УД. Выдача результатов измерений оператору – при использовании с пультом
5 Блоки локального контроллера	
БЛК-01	Организация распределенного пункта радиационного контроля с УД: - гамма-излучениям УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05); - нейтронного излучения УДБН-01 (УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03); - бета-излучения УДББ-01 (УДББ-01-01, УДББ-01-02). Сбор и хранение данных, полученных от УД, и отображение на дисплее результатов измерений. При подключении внешнего компьютера с ПО пользователя - доступ к данным архива БЛК-01 и УД, к параметрам установок УД, выдача световой и звуковой сигнализации. Примечание – Варианты исполнения блока БЛК-01: ДЦКИ.425681.014 – настенное; ДЦКИ.425681.014-01 – щитовое
БЛК-01-01	Организация локального пункта радиационного контроля с УД: - гамма-излучения УДБГ-01-02 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-05); - нейтронного излучения УДБН-01-02; - бета-излучения УДББ-01. Сбор данных, полученных от УД и отображение на дисплее результатов измерений. При подключении внешнего компьютера с ПО пользователя - доступ к данным архива и к параметрам установок УД
БЛК-03	Организация локального пункта радиационного контроля с БД бета-излучения БДБ-05 (БДБ-01-01). Сбор данных, полученных от БД, и отображение на дисплее результатов измерений. При подключении внешнего компьютера с ПО пользователя: доступ к данным архива и к параметрам установок БД

Продолжение таблицы 1.1

Краткое (сокращенное) наименование	Назначение изделия
6 Блоки сигнализации	
БС-01	Выдача световой и звуковой сигнализации – при использовании с УД: УДБГ-01-03, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01. Питание от сети переменного тока
БС-01-01	Выдача световой и звуковой сигнализации – при использовании с УД: УДБГ-01-03, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01. Питание от сети переменного тока
БС-01-02	Выдача световой и звуковой сигнализации – при использовании с УД: УДБГ-01-03, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01. Питание от источника постоянного тока
БС-02	Выдача световой и звуковой сигнализации – при использовании с УД: УДБГ-01-03, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01. Питание от сети переменного тока
БС-02-01	Выдача световой и звуковой сигнализации – при использовании с УД: УДБГ-01-03, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01. Питание от сети переменного тока
7 Блоки питания и коммутации	
БПК-02	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения
БПК-03	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Обеспечение резервного питания от аккумулятора
БПК-02-01	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Увеличение протяженности линии связи интерфейса RS-485
БПК-03-01	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Увеличение протяженности линии связи интерфейса RS-485. Обеспечение резервного питания от аккумулятора
БПК-02-02	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Мост ЛССД/RS232C
БПК-03-02	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Мост ЛССД/RS232C. Обеспечение резервного питания от аккумулятора
БПК-02-03	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Мост ЛССД/Ethernet
БПК-03-03	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Мост ЛССД/Ethernet. Обеспечение резервного питания от аккумулятора
БПК-02-04	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Мост ЛССД/БКПД.

Окончание таблицы 1.1

Краткое (сокращенное) наименование	Назначение изделия
БПК-03-04	Преобразование сетевого напряжения для питания УД гамма-, бета- и нейтронного излучения. Мост ЛССД/БКПД. Обеспечение резервного питания от аккумулятора
8 Прочие изделия	
БК-06	Подключение и коммутация до семи отдельных внешних линий связи различных изделий комплекса
УК-01	Вспомогательная продукция. Может применяться для проверки работоспособности УД гамма-излучения УДБГ-01 (УДБГ-01-02, УДБГ-01-03)
¹⁾ Пульт – одно из изделий: - блок локального контроллера БЛК-01 (БЛК-01-01); - блок питания и коммутации БПК-03 (БПК-02, БПК-02-01, БПК-02-02, БПК-02-03, БПК-02-04, БПК-03, БПК-03-01, БПК-03-02, БПК-03-03, БПК-03-04) с блоком БЛК-01 или с блоком БЛК-01-01, или с компьютером с ПО пользователя; - блок локального контроллера БЛК-03 – только для БД БДБ-05 (БДБ-01-01). Назначение пульта: отображения результатов измерений от подключенных БД (УД), задание команд управления при работе комплекса.	

1.1.3 Оборудование комплекса имеет климатическое исполнение М и категорию размещения по ГОСТ 15150-69:

- а) 1.1 - для блоков питания и коммутации (раздел 7, таблица 1.1) БПК-02, БПК-02-01, БПК-02-02, БПК-02-03, БПК-02-04, БПК-03, БПК-03-01, БПК-03-02, БПК-03-03, БПК-03-04, БК-06;
- для всех блоков сигнализации (раздел 6, таблица 1.1)
БС-01, БС-01-01, БС-01-02, БС-02, БС-02-01;
- для устройств детектирования гамма- и нейтронного- излучения, устройства УК-01, блока БК-06 (раздел 1, 2 и 4, таблица 1.1) и (раздел 8 таблица 1.1) УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06, УДКГ-А01, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03;
- б) 4 - для блоков локального контроля (раздел 5, таблица 1.1) БЛК-01, БЛК-01-01, БЛК-03;
- для всех устройств детектирования и блоков детектирования бета- излучения (раздел 3, таблица 1.1) УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02; БДБ-01-01, БДБ-05, РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02).

1.1.4 Оборудование комплекса предназначено для работы в следующих условиях эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °С: БЛК-01, БЛК-01-01, БЛК-03, БДБ-05, БДБ-01-01, УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02, РЗБ-01А, РЗБ-01А-01, РЗБ-01-02	от 5 до 50
Температура окружающего воздуха, °С: - блоки питания и коммутации - блоки сигнализации, - УД гамма- и нейтронного излучения (кроме УДКГ-А01) - УД УДКГ-А01	от минус 40 до 50 от минус 20 до 50
Относительная влажность воздуха при температуре 35°С, % БЛК-01, БЛК-01-01, БЛК-03, БДБ-05, БДБ-01-01, УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02, РЗБ-01А, РЗБ-01А-	до 80

01, РЗБ-01-02	
Относительная влажность воздуха при температуре 35°C, % - блоки питания и коммутации - блоки сигнализации, - УД гамма- и нейтронного излучения	до 95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

1.2 Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазоны измерений МАЭД фотонного излучения, мкЗв/ч	
СКРО-01А-1, исполнение 01, 02, 03 и 04	от 0,1 до $1 \cdot 10^5$
СКРО-01А-1, исполнение 05, 06	от 0,1 до $1 \cdot 10^8$
СКРО-01А-1, исполнение 07 и 08	от 0,1 до $1 \cdot 10^7$
СКРО-01А-5	от 0,1 до $1 \cdot 10^5$
СКРО-01А-6	от 0,1 до $1 \cdot 10^8$
Диапазоны измерений МПД в воздухе фотонного излучения, мкГр/ч	
СКРО-01А-2, все варианты исполнения	от 0,1 до $1 \cdot 10^8$
Диапазоны измерений МАЭД нейтронного излучения для источника Pu-α-Be, мкЗв/ч	
СКРО-01А-3, все варианты исполнения	от 0,1 до $1 \cdot 10^4$
Диапазоны измерений плотности потока бета-частиц, мин ⁻¹ -см ⁻²	
СКРО-01А-4, все варианты исполнения ¹	от 1,5 до $1 \cdot 10^4$
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения, МэВ	
СКРО-01А-1	от 0,06 до 3,0
СКРО-01А-2, все варианты исполнения	от 0,05 до 3,0
СКРО-01А-5	от 0,05 до 3,0
СКРО-01А-6	от 0,05 до 3,0
Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения, МэВ СКРО-01А-3, все варианты исполнения	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 14
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения, МэВ СКРО-01А-4, все варианты исполнения	от 0,15 до 3,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %:	
МАЭД фотонного излучения СКРО-01А-1, СКРО-01А-6 все варианты исполнения	$\pm [20 + 3/H \cdot (10)]$ где H*(10) – численное значение измеренного значения МАЭД, мкЗв/ч)
МАЭД фотонного излучения для СКРО-01А-5 в диапазоне от 0,1 до 10^2 мкЗв/ч по линии ¹³⁷ Cs в коллимированном излучении, в диапазоне от 10^2 до 10^5 мкЗв/ч	$\pm [20 + 3/H \cdot (10)]$ где H*(10) – численное значение измеренного значения МАЭД, мкЗв/ч)
МПД фотонного излучения СКРО-01А-2, все варианты исполнения	$\pm [20 + 3/D]$ где D - численное значение измеренного значения МПД, мкГр/ч

¹ Примечания

При гамма-фоне более 5 мкЗв/ч – выполнение измерений по специальной методик

Наименование параметра	Значение
МАЭД нейтронного излучения для Pu-α-Be источника СКРО-01А-3, все варианты исполнения Плотности потока бета-частиц (по $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$) СКРО-01А-4, все варианты исполнения	$\pm [30 + 2/\text{H} \cdot (10)]$ где $\text{H} \cdot (10)$ – численное значение измеренного значения МАЭД, мкЗв/ч) $\pm (20 + 20/\varphi)$ где φ - численное значение измеренного значения плотности потока, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$
Энергетическая зависимость чувствительности МАЭД фотонного излучения относительно энергии 0,662 МэВ (кроме СКРО-01А-1-05 УДБГ-04, СКРО-01А-5, СКРО-01А-1-06 УДБГ-04-01, СКРО-01А-5 УДКГ-А01 и СКРО-01А-6 УДБГ-04-06), %	± 25
Энергетическая зависимость чувствительности МАЭД фотонного излучения для СКРО-01А-1-05 УДБГ-04, СКРО-01А-5 и СКРО-01А-1-06 УДБГ-04-01 отличается от типовой, %	± 15
Энергетическая зависимость чувствительности МПД фотонного излучения для СКРО-01А-2-01 УДБГ-04-02 и СКРО-01А-2-02 УДБГ-04-03 отличается от типовой, %	± 15
Энергетическая зависимость чувствительности МАЭД фотонного излучения СКРО-01А-5 УДКГ-А01 относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs), в диапазоне МАЭД от 100 до 10^5 мкЗв/ч, %	± 25
Энергетическая зависимость чувствительности МАЭД фотонного излучения для СКРО-01А-6 УДБГ-04-06 отличается от типовой, %	± 30
Энергетическая зависимость чувствительности МАЭД нейтронного излучения отличается от типовой, %	± 25
Энергетическая зависимость чувствительности плотности потока бета-частиц отличается от типовой, %	± 30
Анизотропия чувствительности при изменении угла падения фотонного излучения в горизонтальной плоскости относительно основного направления облучения СКРО-01А-2-01 УДБГ-04-02 СКРО-01А-2-01 УДБГ-04-03 СКРО-01А-1-05 УДБГ-04: СКРО-01А-1-06 УДБГ-04-01, СКРО-01А-5 УДКГ-А01 для углов от 0 до $\pm 180^\circ$, %	± 30
Анизотропия чувствительности при изменении угла падения фотонного излучения в горизонтальной плоскости относительно основного направления облучения СКРО-01А-1-01 УДБГ-01, СКРО-01А-1-02 УДБГ-01-01, СКРО-01А-1-03 УДБГ-01-02, СКРО-01А-1-04 УДБГ-01-03, СКРО-01А-1-07 УДБГ-04-04, СКРО-01А-1-08 УДБГ-04-05 СКРО-01А-6 УДБГ-04-06 для энергии гамма излучения 661,6 кэВ и углов от 0 до $\pm 180^\circ$, %, %	± 25
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры воздуха на каждые 10°C , %	± 5

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при влажности воздуха до 95 % и температуре 35 °С, %	±10
Время установления рабочего режима, мин, не более	10
Режим работы комплекса	непрерывный круглосуточный
Питание осуществляется в зависимости от исполнения: от сети переменного тока: напряжение, В	от 187 до 242
частота, Гц	от 47,5 до 51
или от источника постоянного тока напряжением, В	от 9 до 28
Потребляемая мощность, В·А, не более	100
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Нормальные условия применения	
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
Относительная влажность воздуха при температуре воздуха 25°С, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

1.2.1 Чувствительность комплекса с УД гамма-излучения и пультом для источника ^{137}Cs , не менее, (имп./с)/(мкЗв/ч):

а) для УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03

- для высокочувствительного диапазона 4;

- для низкочувствительного диапазона 0,015.

б) для УДБГ-04, УДБГ-04-01

- для высокочувствительного диапазона 0,75;

- для низкочувствительного диапазона 0,005.

в) для УДБГ-04-02, УДБГ-04-03

- для высокочувствительного диапазона 0,9;

- для низкочувствительного диапазона 0,006.

г) для УДБГ-04-04, УДБГ-04-05

- для высокочувствительного диапазона 0,4;

- для низкочувствительного диапазона 0,0008.

д) для УДБГ-04-06

- для высокочувствительного диапазона 0,95;

- для низкочувствительного диапазона 0,008.

е) для УДКГ-А01

- для высокочувствительного диапазона 400;

- для среднего диапазона 0,25.

- для низкочувствительного диапазона 0,001.

Примечание 1 - Порог перехода с одного уровня чувствительности на другой должен устанавливаться программно и указываться при выпуске изделия.

Примечание 2 – для комплекса с УД УДБГ-04-06 и УДКГ-А01 в качестве пульта компьютер типа IBM PC с интерфейсом связи RS-232 и установленным специальным программным обеспечением.

1.2.2 Относительное изменение показаний комплекса СКРО-01А-1-01 УДБГ-01, СКРО-01А-1-02 УДБГ-01-01, СКРО-01А-1-03 УДБГ-01-02, СКРО-01А-1-04 УДБГ-01-03, СКРО-01А-1-07 УДБГ-04-04, СКРО-01А-1-08 УДБГ-04-05, СКРО-01А-5 УДКГ-А01, СКРО-01А-6 УДБГ-04-06 в зависимости от угла детектирования не превышает значений, указанных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Относительное изменение показаний комплекса

Угол детектирования между направлением градуировки и продольной осью детектора ¹⁾	Относительное изменение показаний, %		
	Энергия гамма-излучения, МэВ		
	0,059	0,662	1,25
0°	60	25	25
30°	30	20	15
60°	20	10	10
90°	0	0	0
120°	15	5	5
180°	30	15	10

¹⁾ Угол детектирования α - угол между продольной осью детектора, входящего в УД УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06, УДКГ-А01), и направлением потока гамма-излучения: при α равном 0 градусов направление потока излучения совпадает с продольной осью детектора.

1.2.3 Анизотропия комплекса с УД и пультом при измерении МАЭД (МПД) фотонного излучения при использовании УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03 в угле эффективной регистрации $\pm 150^\circ$ (смотри рисунок 1.1) составляет, не более, %
..... ± 30 .

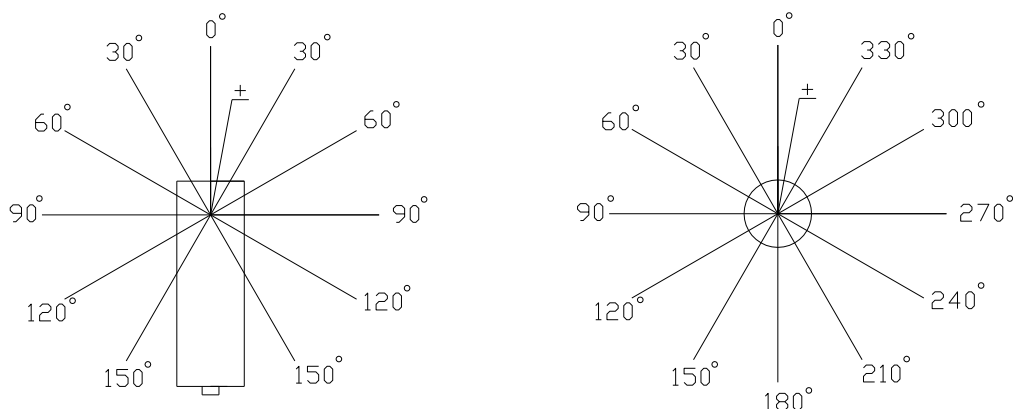


Рисунок 1 – Угол (центр) эффективной регистрации МАЭД (МПД) фотонного излучения СКРО-01А-2-01 УДБГ-04-02 СКРО-01А-2-01 УДБГ-04-03 СКРО-01А-1-05 УДБГ-04: СКРО-01А-1-06 УДБГ-04-01.

1.2.4 Чувствительность комплекса с УД и пультом при использовании УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03 для Pu- α -Be источника, (имп./с)/(мкЗв/ч), не менее - 0,15.

1.2.5 Чувствительность к бета-излучению (по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$), имп·см² не менее - 0,35.

1.3 Технические характеристики

1.3.5 Отсутствие отказов комплекса при:

- перерывах в питании от промышленной сети длительностью до 15 с;
- колебаниях напряжения от 165 до 253 В (т.е. в пределах от минус 25 до 15 %) длительностью до 40 с. После восстановления нормального электропитания комплекс автоматически включается в работу с восстановлением показаний в пределах основной погрешности через 10 мин.

1.3.7 Габаритные размеры и масса составных частей комплекса приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Габаритные размеры и масса устройств комплекса

Наименование	Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более:	Масса, кг, не более
СКРО-01А-1-01 УДБГ-01	155×162×515	4,9
СКРО-01А-1-02 УДБГ-01-01	155×162×393	2,8
СКРО-01А-1-03 УДБГ-01-02	155×114×264	1,9
СКРО-01А-1-04 УДБГ-01-03	155×162×264	2,5
СКРО-01А-1-05 УДБГ-04	520×310×260	6,8
СКРО-01А-1-06 УДБГ-04-01	520×310×200	6,6
СКРО-01А-1-07 УДБГ-04-04	520×300×300	2,8
СКРО-01А-1-08 УДБГ-04-05	520×300×250	2,5
СКРО-01А-2-01 УДБГ-04-02	520×310×260	6,8
СКРО-01А-2-02 УДБГ-04-03	520×310×200	6,6
СКРО-01А-3-01 УДБН-01	337×300×741	21,7
СКРО-01А-3-02 УДБН-01-01	337×300×460	19,4
СКРО-01А-3-03 УДБН-01-02	337×300×460	18,6
СКРО-01А-3-04 УДБН-01-03	618×618×1341	22,3
СКРО-01А-4-01 БДБ-01-01	234×146×99	1,8
СКРО-01А-4-02 БДБ-05	341×173×139	3,3
СКРО-01А-4-03 РЗБ-01А	350×800×650	13,0
СКРО-01А-4-04 РЗБ-01А-01	300×630×520	9,7
СКРО-01А-4-05 РЗБ-01А-02	300×900×820	13,1
СКРО-01А-4-06 УДББ-01	270×161×406	3,4
СКРО-01А-4-07 УДББ-01-01	270×181×406	4,0
СКРО-01А-4-08 УДББ-01-02	270×181×670	6,0
СКРО-01А-5 УДКГ-А01	111×90×126	0,6
СКРО-01А-6 УДБГ-04-06	116×116×136	0,7
Устройства питания, сигнализации и отображения		
Блок локального контроллера БЛК-01	344×283×184	6,3
Блок локального контроллера БЛК-01-01	300×283×173	6,3
Блок локального контроллера БЛК-03	300×283×173	6,3
Блок питания и коммутации БПК-02 (БПК-02-01, БПК-02-02, БПК-02-03, БПК-02-04)	300×259×161	6,0
Блок питания и коммутации БПК-03 (БПК-03-01, БПК-03-02, БПК-03-03, БПК-03-04)	600×259×161	12,0
Блок сигнализации БС-01 (БС-01-01, БС-01-02)	120×246×137	2,0
Блок сигнализации БС-02 (БС-02-01)	100×204×131	1,1
Блок коммутации БК-06	220×170×81	1,8
Устройство УК-01	167×278×181	27,0

1.3.8 Показатели надежности комплекса:

- а) средняя наработка на отказ элементов (блоков) комплекса не менее 20000 ч;
- б) средний срок службы элементов (блоков) комплекса не менее 10 лет;
- в) среднее время восстановления элементов (блоков) комплекса не более 2 ч;
- г) средний срок сохраняемости элементов (блоков) комплекса при условиях хранения 1 (Л) и типе атмосферы IV по ГОСТ 15150-69 без переконсервации составляет не менее 3 лет.

1.4 Устойчивость к внешним воздействующим факторам

1.4.1 Оборудование комплекса (блоки БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БК-06, БС-01, БС-01-01, БС-01-02, БС-02, БС-02-01; устройства УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06, УДКГ-А01, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03, УК-01) имеет группу «М» категории 1.1 по ГОСТ 15150-69, обладает коррозионной стойкостью к воздействию соляного тумана и устойчивостью к выпадению инея.

1.4.2 Комплекс сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при воздействии синусоидальной вибрации в соответствии с группой исполнения V1 ГОСТ Р 52931-2008.

Технические средства комплекса во время эксплуатации не подвергаются ударам, и нормы ударопрочности для них не устанавливаются (по ГОСТ 29075-91).

1.4.3 Комплекс сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, в условиях атмосферы типа II ГОСТ 15150-69.

1.4.4 Комплекс с блоком БЛК-01 (БЛК-01-01, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БК-06), устройством УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06, УДКГ-А01, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03, УК-01), сохраняет работоспособность и соответствует требованиям ТУ после воздействия предельно допустимого значения МАЭД (МПД) в течение 5 минут:

- а) с УД УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБН-01-02, УДБГ-01-03) 1 Зв/ч;
- б) с УД УДБН-01 (УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03) 1 Зв/ч;
- в) с УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01), для составных частей УД: 100 Зв/ч – для блока БКК-03 (БКК-03-01); 1000 Зв/ч – для блока БДГ-04;
- г) с УД УДБГ-04-02 (УДБГ-04-03), для составных частей УД: 100 Гр/ч – для блока БКК-03 (БКК-03-01); 1000 Гр/ч – для блока БДГ-04-01;
- д) с УД УДБГ-04-04 (УДБГ-04-05), для составных частей УД: 10 Зв/ч – для блока БКК-01 (БКК-01-01); 100 Зв/ч – для блока БСЧ-01.
- е) УД УДБГ-04-06: 1000 Зв/ч;
- ж) УД УДКГ-А01: 10 Зв/ч.

1.4.5 Комплекс функционирует при воздействии электромагнитных помех, указанных в 1.4.5.1-1.4.5.12 соответствующих помещениях с электромагнитной обстановкой средней жесткости (группа исполнения III при критерии качества функционирования А по ГОСТ Р 50746-2000, для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06 - группа исполнения II при критерии качества функционирования Б).

1.4.5.1 Комплекс устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99:

а) испытательное напряжение во входных и выходных портах переменного тока для группы исполнения III:

- 1) 1 кВ - при подаче помехи по схеме «провод-провод»;
- 2) 2 кВ - при подаче помехи по схеме «провод-земля»;

б) требования к испытательному напряжению во входных и выходных портах постоянного тока для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06) не устанавливаются.

1.4.5.2 Комплекс устойчив к динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11-2007:

- а) группа исполнения – III;
- б) провалы: $0,3U_n$, длительность изменений напряжения – 50 периодов / 1000мс;
- в) выбросы напряжения: $0,2U_n$, длительность изменений напряжения 50 периодов / 1000мс.
- г) прерывания напряжения: $1,0U_n$, длительность изменений напряжения 5 периодов / 100мс;
- д) для УД УДКГ-А01 и УДБГ-04-06 (группа исполнения – II) требования не устанавливаются.

1.4.5.3 Комплекс устойчив к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4-2007:

- а) группа исполнения – III;

1) испытательное напряжение во входных и выходных портах переменного тока составляет 2 кВ;

2) испытательное напряжение во входных и выходных сигнальных портах, портах управления, ввода-вывода составляет 1 кВ;

б) группа исполнения – II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06);

1) испытательное напряжение во входных и выходных портах постоянного тока составляет 0,5 кВ;

2) испытательное напряжение во входных и выходных сигнальных портах, портах управления, ввода-вывода составляет 1 кВ;

1.4.5.4 Комплекс устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ Р 51317.4.2-99:

а) напряжение на накопительном конденсаторе испытательного генератора для группы исполнения III:

1) 6 кВ (контактный разряд);

2) 8 кВ (воздушный разряд);

б) напряжение на накопительном конденсаторе испытательного генератора для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06):

1) 4 кВ (контактный разряд);

2) 4 кВ (воздушный разряд).

1.4.5.5 Комплекс устойчив к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3-99:

а) напряженность испытательного поля для группы исполнения III:

1) 10 В/м - для диапазона частот (80-1000) МГц;

2) 30 В/м - для диапазонов частот (800-960) МГц и (1400-2000) МГц;

б) напряженность испытательного поля для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06):

1) 3 В/м - для диапазона частот (80-1000) МГц;

2) 10 В/м - для диапазонов частот (800-960) МГц и (1400-2000) МГц.

1.4.5.6 Комплекс устойчив к магнитному полю промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94:

а) напряженность испытательного поля для группы исполнения III:

1) 30 А/м - для длительного поля;

2) 400 А/м - для кратковременного поля (длительностью 3 с);

б) напряженность испытательного поля для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06):

1) 10 А/м - для длительного поля;

2) 400 А/м - для кратковременного поля (длительностью 3 с).

1.4.5.7 Комплекс устойчив к импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649-94:

а) напряженность испытательного поля для группы исполнения III составляет 300 А/м;

б) напряженность испытательного поля для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06) составляет 100 А/м.

1.4.5.8 Комплекс устойчив к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6-99:

а) испытательное напряжение для группы исполнения III составляет 10 В;

б) испытательное напряжение для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06) составляет 3 В.

1.4.5.9 Комплекс устойчив к колебательным затухающим помехам по ГОСТ Р 51317.4.12-99:

а) одиночные колебательные затухающие помехи (группа исполнения – III.) Испытательное напряжение во входных портах электропитания переменного и постоянного тока:

1) 1 кВ - при подаче помехи по схеме «провод-провод»;

2) 2 кВ - при подаче помехи по схеме «провод-земля»;

б) одиночные колебательные затухающие помехи (группа исполнения – II, только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06). Испытательное напряжение во входных портах электропитания переменного и постоянного тока:

1) 0,5 кВ - при подаче помехи по схеме «провод-провод»;

2) 1 кВ - при подаче помехи по схеме «провод-земля».

1.4.5.10 Комплекс устойчив к колебаниям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.14-2000:

а) величина ступени изменения напряжения для группы исполнения III составляет $\pm 12\%$;

б) величина ступени изменения напряжения для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06) не устанавливается.

1.4.5.11 Комплекс устойчив к изменениям частоты в системах электроснабжения по ГОСТ Р 51317.4.28-2000:

а) относительное изменение частоты для группы исполнения III составляет $\pm 15\%$;

б) относительное изменение частоты для группы исполнения II (только для УДКГ-А01 и УДБГ-04-06) не устанавливается.

1.4.5.12 Комплекс устойчив к искажению синусоидальности напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.13-2006 (ОСТ 36417.4.1-2001).

Требования должны соответствовать таблицам 16-19 ГОСТ Р 50746-2000.

Группа исполнения – II I(кроме УДКГ-А01 и УДБГ-04-06).

Для группы исполнения – II (только УДКГ-А01 и УДБГ-04-06) требования не устанавливаются.

1.4.6 Комплекс удовлетворяет нормам помехоэмиссии видов, указанных в 1.4.6.1-1.4.6.3 установленным по ГОСТ Р 50746-2000 для оборудования информационных технологий.

1.4.6.1 Комплекс удовлетворяет нормам промышленных радиопомех по ГОСТ Р 51318.22:

а) напряженность поля (квазипиковое значение) для порта корпуса при измерительном расстоянии 10 м:

1) 30 дБ (мкВ/м) – в полосе частот (30-230) МГц;

2) 37 дБ (мкВ/м) – в полосе частот (230-1000) МГц;

б) напряжение (квазипиковое значение) для входных портов электропитания переменного тока:

1) 79 дБ (мкВ) – в полосе частот (0,15-0,5) МГц;

2) 73 дБ (мкВ) – в полосе частот (0,5-30) МГц;

в) напряжение (среднее значение) для входных портов электропитания переменного тока:

1) 66 дБ (мкВ) – в полосе частот (0,15-0,5) МГц;

2) 60 дБ (мкВ) – в полосе частот (0,5-30) МГц.

1.4.6.2 Комплекс удовлетворяет нормам гармонических составляющих потребляемого тока: ТС АС с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе) должны удовлетворять нормам эмиссии, приведенным в разделе 7 ГОСТ Р 51317.3.2.

1.4.6.3 Комплекс соответствует нормам колебаний напряжения, вызываемых ТС АС.

Нормы колебаний напряжения, вызываемых ТС АС с потребляемым током в одной фазе не более 16 А – по ГОСТ Р 51317.3.3 (раздел 5):

- установившееся относительное изменение напряжения – не более 3 %;

- максимальное относительное изменение напряжения – не более 4 %;

- характеристика относительного изменения напряжения – не более 3 % для интервала времени изменения напряжения, большего 0,2 с.

1.4.7 Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений в рабочих условиях применения комплекса, независимо от вида ионизирующего излучения и вида измеряемой величины, не более:

- а) ± 5 % на каждые 10 °С – при изменении температуры окружающей среды от границ нормальной области до повышенной или пониженной;
- б) ± 20 % при воздействии синусоидальной вибрации;
- в) ± 10 % при изменении влажности от нормальной до повышенной;
- г) ± 10 % при крайних значениях напряжения сети электропитания;
- д) ± 20 % при воздействии внешнего электромагнитного поля помех.

1.4.8 Электрическая изоляция между корпусом и цепями сетевого питания блоков комплекса с установленными каркасами питания выдерживает без пробоя и перекрытия изоляции в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц значением: 1500 В – в нормальных условиях; 900 В – при верхнем значении относительной влажности рабочих условий.

1.4.9 Электрическое сопротивление изоляции цепей, указанных в 1.4.8, обеспечивает при рабочих условиях эксплуатации, не менее:

- 20 МОм – при нормальных условиях;
- 10 МОм – при верхнем значении температуры;
- 5 МОм – при верхнем значении относительной влажности.

1.4.10 Комплекс обеспечивает степень защиты аппаратуры комплекса от проникновения посторонних твердых веществ, пыли и воды по ГОСТ 14254-96:

- коду IP65 – блоки БЛК-01, БЛК-01-01, БЛК-03, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БК-06, БС-01, БС-01-01, БС-01-02, БС-02 и БС-02-01; устройства УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06, УДКГ-А01, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03, УК-01;

- коду IP52 – УД УДББ-01, УДББ-01-01 и УДББ-01-02, БД БДБ-05 (БДБ-01-01).

1.4.11 Аппаратура комплекса допускает дезактивацию обтиркой дезактивирующими растворами (установленными в приложении 3 ГОСТ 29075-91):

а) химсостав № 2 (1 композиция) и № 3 (2 композиция) температурой до 95 °С - для блоков БС-01, БС-01-01, БС-01-02, БС-02 и БС-02-01, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БК-06, БДБ-05, БДБ-01-01; для устройств УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06, УДКГ-А01, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03, УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02 и УК-01;

б) химсоставом № 8 – для блоков БЛК-01 и БЛК-01-01.

1.5 Сейсмостойкость комплекса

1.5.1 Комплекс с УД УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05), УДБГ-04-06, УДКГ-А01, блок БЛК-01 (БПК-02, БПК-02-01, БПК-02-02, БПК-02-03, БПК-02-04, БС-01, БС-01-01, БС-01-02, БС-02, БС-02-01, БК-06) обеспечивает требования I категории сейсмостойкости по НП-031-01 при следующих условиях:

а) по месту установки:

- 1) высота установки аппаратуры от нулевой отметки до 70 м;
- 2) блоки комплекса монтируются на строительные конструкции – группа А по РД 25818-87 (группа размещения А ГОСТ 29075-81);

б) по уровню сейсмических воздействий: проектное землетрясение (ПЗ) – до 7 баллов (при максимальном расчетном землетрясении до 8 баллов) по шкале MSK-64;

в) по функциональному назначению – исполнение 1 по РД 25 818-87.

1.5.2 Комплекс с УД УДБН-01 (УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03, УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02), блок БЛК-01-01 (БДБ-05, БДБ-01-01, БЛК-03, БПК-03, БПК-03-01, БПК-03-02,

БПК-03-03, БПК-03-04), устройство УК-01, устройство РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02) обеспечивает требования II категории сейсмостойкости по НП-031-01 при следующих условиях:

а) по месту установки:

1) высота установки аппаратуры от нулевой отметки до 20 м;

2) блоки комплекса монтируются на строительные конструкции – группа А по РД 25818 (группа размещения А ГОСТ 29075-81);

б) по уровню сейсмических воздействий: проектное землетрясение (ПЗ) – до 7 баллов (при максимальном расчетном землетрясении до 8 баллов) по шкале MSK-64;

в) по функциональному назначению – исполнение 2 по РД 25 818-87.

1.6 Функции, выполняемые отдельными составными частями комплекса

1.6.1 Комплекс, при использовании

- УД (УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02) и пульта;

- БД (БДБ-05, БДБ-01-01) и пульта;

- устройства РЗБ-01А, РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02

обеспечивает хранение в архиве УД, и БД измеренных значений. Объем архива – не менее 240 событий, каждое событие включает: измеренное УД и БД значение, время и дата на момент измерения.

1.6.2 Комплекс при использовании блока БЛК-01 и УД, обеспечивает:

а) измерение, сбор и хранение измеренных УД значений в архиве блока БЛК-01 (объем архива – не менее 2000 событий на каждый подключенный УД);

б) отображение на дисплее блока БЛК-01: текущих измеренных УД значений; время и дату; состояние всех УД;

в) вывод архива на дисплей блока БЛК-01;

г) при превышении по любому из УД порога, установленного для контролируемого параметра:

1) включение световой (светится красная лампа) и звуковой сигнализации на блоке БЛК-01;

2) выводить на дисплей блока БЛК-01 сообщение о тревоге по соответствующему УД;

д) выключение световой (светится зеленая лампа, красная – не светится) и звуковой сигнализации на блоке БЛК-01:

1) при восстановлении контролируемых параметров по всем УД комплекса ниже установленных порогов;

2) по истечении установленной длительности сигнала тревоги, длительность сигнала тревоги должна устанавливаться единой для всех блоков комплекса и в пределах от 1 секунды до непрерывного сигнала;

е) подключение к блоку БЛК-01 по интерфейсу RS-485 (см. приложение А):

1) в любом сочетании следующих УД: УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02, максимальное общее количество подключаемых изделий - 8 УД.

2) одного из УД: УДБГ-01-02, УДБН-01-02, УДББ-01;

3) одного из УД УДБГ-01-02, УДБН-01-02, УДББ-01 в сочетании с УД: УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02, максимальное общее количество подключаемых изделий – 8 УД;

ж) взаимодействие с внешним компьютером по последовательному интерфейсу типа RS-485 со скоростью обмена 57600 бит/с по протоколу связи Modbus (режим RTU);

и) доступ с внешнего компьютера в режиме «чтение»: к текущим измеренным УД значениям и к архиву блока БЛК-01;

к) доступ с внешнего компьютера в режиме «чтение/запись» к параметрам настройки УД;

л) определение при включении питания состава комплекса (автоконфигурация) с выдачей результатов на дисплей блока БЛК-01, после этого - автоматическое выполнение измерений.

1.6.3 Комплекс при использовании блока БЛК-01-01 и УД УДБГ-01-02 (УДБН-01-02, УДББ-01, УДБГ-04-01, УДБГ-04-05), обеспечивает:

а) измерение контролируемых УД параметров и отображение на дисплее блока БЛК-01-01: текущих измеренных УД значений; время и дату; состояние всех УД

б) взаимодействие УД с внешним компьютером по последовательному интерфейсу типа RS-485 со скоростью обмена 57600 бит/с по протоколу связи Modbus (режим RTU);

в) доступ с внешнего компьютера в режиме «чтение»: к текущим измеренным УД значениям и к архиву УД;

г) доступ с внешнего компьютера в режиме «чтение/запись» к параметрам настройки УД;

д) включение световой и звуковой сигнализации на блоке БЛК-01-01 при превышении по любому из УД порога, установленного для контролируемого параметра;

е) выключение световой и звуковой сигнализации на блоке БЛК-01-01:

1) при восстановлении контролируемых параметров по всем УД комплекса ниже установленных порогов;

2) по истечении установленной длительности сигнала тревоги;

ж) подключение к блоку БЛК-01-01 по интерфейсу RS-485 в любом сочетании УД УДБГ-01-02 (УДБН-01-02, УДББ-01, УДБГ-04-01, УДБГ-04-05); максимальное общее количество подключаемых УД - 2 изделия;

и) определение при включении питания состава комплекса с выдачей результатов на дисплей блока БЛК-01-01; после завершения автоконфигурации комплекс автоматически выполняет измерения.

1.6.4 Комплекс, при использовании блока БПК-02 (БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01) и УД, обеспечивает:

а) подключение к блоку БПК-02 (БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01) по интерфейсу RS-485 (см. приложение А):

1) в любом сочетании следующих УД: УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02, максимальное общее количество подключаемых изделий - 8 УД.

2) одного из УД: УДБГ-01-02, УДБН-01-02, УДББ-01;

3) одного из УД УДБГ-01-02, УДБН-01-02, УДББ-01 в сочетании с УД: УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02, максимальное общее количество подключаемых изделий - 8 УД;

б) взаимодействие с внешним компьютером по интерфейсу типа RS-485 со скоростью обмена 57600 бит/с по протоколу связи Modbus (режим RTU);

в) доступ с внешнего компьютера:

1) в режиме «чтение» - к текущим измеренным УД значениям и к архиву УД;

2) в режиме «чтение/запись» - к параметрам настройки УД.

1.6.5 Комплекс, при использовании блока БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04) и УД, обеспечивает:

а) подключение к блоку БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04) по интерфейсу RS-485 (см. приложение А):

1) в любом сочетании следующих УД: УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02, максимальное общее количество подключаемых изделий - 8 УД.

2) одного из УД: УДБГ-01-02, УДБН-01-02, УДББ-01;

3) одного из УД УДБГ-01-02, УДБН-01-02, УДББ-01 в сочетании с УД: УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02, максимальное общее количество подключаемых изделий - 8 УД;

б) взаимодействие с внешним компьютером по интерфейсу связи соответствующего блока БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04); -

в) обеспечивать доступ с внешнего компьютера:

- 1) в режиме «чтение» - к текущим измеренным УД значениям и к архиву УД;
- 2) в режиме «чтение/запись» - к параметрам настройки УД.

1.6.6 Комплекс, при использовании подключенного к пульту УД УДБГ-01 (УДБГ-04, УДБГ-04-02, УДБГ-04-04, УДБН-01, УДББ-01-02), а также при использовании блока БС-01 (БС-01-01, БС-01-02) и подключенного к пульту УД УДБГ-01-03 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-03, УДБГ-04-05, УДБН-01-02, УДББ-01-01) обеспечивает:

а) включение звуковой и световой сигнализации (светится красная лампа): если текущее значение, измеренное УД, выше установленного для данного УД порога;

б) выключение звуковой и световой сигнализации (светится зеленая лампа, красная – не светится):

- 1) если текущее значение, измеренное УД, ниже установленного для данного УД порога;
- 2) по истечении установленной длительности сигнала тревоги.

1.6.7 Комплекс при использовании блока БЛК-03 с БД БДБ-05 и БДБ-01-01, РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02) обеспечивает:

а) измерение контролируемых БД параметров и отображение на дисплее блока БЛК-03: текущие измеренные БД значения; время и дату; состояние всех БД;

б) взаимодействие БД с внешним компьютером по последовательному интерфейсу типа RS-485 со скоростью обмена 57600 бит/с по протоколу связи Modbus (режим RTU);

в) доступ с внешнего компьютера в режиме «чтение»: к текущим измеренным БД значениям и к архиву БД;

г) доступ с внешнего компьютера в режиме «чтение/запись» к параметрам настройки БД;

д) включение световой и звуковой сигнализации на блоке БЛК-03 при превышении по любому из БД порога, установленного для контролируемого параметра;

е) выключение световой и звуковой сигнализации на блоке БЛК-03 по истечении установленной длительности сигнала тревоги;

ж) подключение к блоку БЛК-03 по интерфейсу RS-485 БД БДБ-05 и (или) БДБ-01-01; максимальное общее количество подключаемых БД - 2 изделия;

з) определение при включении питания состава комплекса с выдачей результатов на дисплей блока БЛК-03.

1.6.8 Комплекс, при использовании УД УДБГ-04-06, УДКГ-А01 обеспечивает:

а) регистрацию скорости счета детектора гамма квантов;

б) взаимодействие с внешним компьютером или другим устройством обработки по последовательному интерфейсу типа RS-232 со скоростью обмена от 9600 до 115200 бит/с по протоколу связи Modbus (режим ASCII);

1.6.9 Комплекс при использовании блока БС-02 (БС-02-01) обеспечивает:

а) при наличии управляющего сигнала «Внимание» от внешнего устройства

1) включение звуковой и световой сигнализации (светится красная лампа на блоке БС-02; желтая лампа на блоке БС-02-01);

2) прекращение звуковой сигнализации после кратковременного нажатия кнопки СБРОС (ТЕСТ);

б) после снятия управляющего сигнала «Внимание» от внешнего устройства

1) автоматическое прекращение звуковой сигнализации;

2) прекращение световой сигнализации после кратковременного нажатия кнопки СБРОС (ТЕСТ).

Примечание – Здесь управляющий сигнал «Внимание»: подача напряжения (15 ± 3) В и 0 В от внешнего устройства соответственно на контакты цепи «ALARM+» и «ALARM-» блока БС-02 (БС-02-01).

1.6.10 Оборудование комплекса обеспечивает работоспособность при длине жгутов связи:

а) от блока БЛК-01 (БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04) до наиболее удаленного УД- до 400 м;

б) от блока БЛК-01-01 до УД, от блока БЛК-03 до БД БДБ-05 (БДБ-01-01) - до 2 м;

в) от блока БС-01 (БС-01-01, БС-01-02) до УД УДБГ-01-03 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-05, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01) – до 50 м;

г) от блока БС-02 (БС-02-01) до УД УДБГ-01-03 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-05, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01) – до 400 м;

д) от внешнего компьютера:

1) до блока БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01), УД – в соответствии с требованиями по интерфейсу RS-485;

2) до блока БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04) – в соответствии с требованиями по интерфейсу связи блока.

1.7 Состав комплекса

1.7.1 Состав основного оборудования и документации комплекса приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Состав основного оборудования и документации комплекса

Краткое (сокращенное) наименование изделия, документации	Обозначение	Количество	Примечание
УДБГ-01	ДЦКИ.418264.002	1)	
УДБГ-01-01	ДЦКИ. 418264.002-01	1)	
УДБГ-01-02	ДЦКИ. 418264.002-02	1)	
УДБГ-01-03	ДЦКИ. 418264.002-03	1)	
УДБГ-04	ДЦКИ. 418264.007	1)	
УДБГ-04-01	ДЦКИ. 418264.007-01	1)	
УДБГ-04-02	ДЦКИ. 418264.007-02	1)	
УДБГ-04-03	ДЦКИ. 418264.007-03	1)	
УДБГ-04-04	ДЦКИ. 418264.007-04	1)	
УДБГ-04-05	ДЦКИ. 418264.007-05	1)	
УДБГ-04-06	ДЦКИ. 418264.007-06	1)	
УДКГ-А01	ДЦКИ. 418223.105	1)	
УДБН-01	ДЦКИ.418252.005	1)	
УДБН-01-01	ДЦКИ.418252.005-01	1)	
УДБН-01-02	ДЦКИ.418252.005-02	1)	
УДБН-01-03	ДЦКИ.418252.005-03	1)	
БДБ-05	ДЦКИ.418221.006	1)	
БДБ-01-01	ДЦКИ.418221.001-01	1)	
РЗБ-01А	ДЦКИ.412161.001	1)	
РЗБ-01А-01	ДЦКИ.412161.001-01	1)	
РЗБ-01А-02	ДЦКИ.412161.001-02	1)	
УДББ-01	ДЦКИ.418221.005	1)	
УДББ-01-01	ДЦКИ.418221.005-01	1)	
УДББ-01-02	ДЦКИ.418221.005-02	1)	
БЛК-01	ДЦКИ.425681.014	1)	2)
БЛК-01	ДЦКИ.425681.014-01	1)	3)
БЛК-01-01	ДЦКИ.425681.013	1)	
БС-01	ДЦКИ.425548.001	1)	
БС-01-01	ДЦКИ.425548.001-01	1)	
БС-01-02	ДЦКИ.425548.001-02	1)	
БС-02	ДЦКИ.425543.006	1)	
БС-02-01	ДЦКИ.425543.006-01	1)	
БПК-02	ДЦКИ. 436111.002	1)	
БПК-02-01	ДЦКИ. 436111.002-01	1)	
БПК-02-02	ДЦКИ. 436111.002-02	1)	

Продолжение таблицы 1.4

Краткое (сокращенное) наименование изделия, документации	Обозначение	Количество	Примечание
БПК-02-03	ДЦКИ. 436111.002-03	1) ¹⁾	
БПК-02-04	ДЦКИ. 436111.002-04	1) ¹⁾	
БПК-03	ДЦКИ.436111.003	1) ¹⁾	
БПК-03-01	ДЦКИ.436111.003-01	1) ¹⁾	
БПК-03-02	ДЦКИ.436111.003-02	1) ¹⁾	
БПК-03-03	ДЦКИ.436111.003-03	1) ¹⁾	
БПК-03-04	ДЦКИ.436111.003-04	1) ¹⁾	
БК-06	ДЦКИ.685179.038	1) ¹⁾	
УК-01	ДЦКИ.301171.001	1) ¹⁾	
Комплект ЗИП согласно ведомости ДЦКИ.412112.001ЗИ		1	
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ДЦКИ.412112.001ВЭ		1	
Ведомость эксплуатационных документов	ДЦКИ.412112.001ВЭ	1	
ПОМ РО	ДЦКИ.00034-02 34 01	1) ¹⁾	5) ⁵⁾
ПУ РО	ДЦКИ.00033-03 34 01	1) ¹⁾	5) ⁵⁾
Свидетельство о поверке		1) ¹⁾	4) ⁴⁾
Упаковка	ДЦКИ.412915.009	1	
¹⁾ Количество определяется договором на поставку. ²⁾ Исполнение БЛК-01 для монтажа на стену. ³⁾ Исполнение БЛК-01 для монтажа в щите. ⁴⁾ Допускается отметку о первичной поверке выполнять в эксплуатационной документации на комплекс (при отдельной поставке УД или БД - в паспорте), при этом не поставлять свидетельство о поверке. ⁵⁾ Технологическое ПО. Поставляется пользователям, аккредитованным изготовителем (при наличии в договоре на поставку) на компакт-диске вместе с исполняемым файлом программы.			

1.7.2 Состав УД приведен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Состав УД

Краткое (сокращенное) наименование УД	Состав УД	Обозначение
УДБГ-01	БД гамма-излучения БДГ-02 (БДГ-02-02 БДГ-02-03)	ДЦКИ.418264.001 (ДЦКИ.418264.001-02 ДЦКИ.418264.003)
	БК-01	ДЦКИ.685179.012
	БС-01 (БС-01-01 БС-01-02)	ДЦКИ.425548.001 (ДЦКИ.425548.001-01 ДЦКИ.425548.001-02)
	кронштейн	ДЦКИ.301569.001
УДБГ-01-01	БД гамма-излучения БДГ-02-01	ДЦКИ.418264.001-01
	БК-02	ДЦКИ.685179.024
	кронштейн	ДЦКИ.301569.001-01
УДБГ-01-02	БД гамма-излучения БДГ-02 (БДГ-02-02 БДГ-02-03)	ДЦКИ.418264.001 (ДЦКИ.418264.001-02 ДЦКИ.418264.003)
	кронштейн	ДЦКИ.301569.001-01

Продолжение таблицы 1.5

Краткое (сокращенное) наименование УД	Состав УД	Обозначение
УДБГ-01-03	БД гамма-излучения БДГ-02	ДЦКИ.418264.001
	(БДГ-02-02	(ДЦКИ.418264.001-02
	БДГ-02-03)	ДЦКИ.418264.003
	БК-02	ДЦКИ.685179.024
УДБН-01	кронштейн	ДЦКИ.301569.001-01
	БД нейтронного излучения БДН-01	ДЦКИ.418252.003
	БК-01	ДЦКИ.685179.012
	БС-01	ДЦКИ.425548.001
УДБН-01-01	(БС-01-01	(ДЦКИ.425548.001-01
	БС-01-02)	ДЦКИ.425548.001-02)
	кронштейн	ДЦКИ.301529.013
	БД нейтронного излучения БДН-01	ДЦКИ.418252.003
УДБН-01-02	БК-02	ДЦКИ.685179.024
	кронштейн	ДЦКИ.301529.010
	БД нейтронного излучения БДН-01	ДЦКИ.418252.003
	кронштейн	ДЦКИ.301529.010
УДБН-01-03	БД нейтронного излучения БДН-01	ДЦКИ.418252.003
	БК-02	ДЦКИ.685179.024
	подставка	ДЦКИ.301362.002
	БД бета-излучения БДБ-01	ДЦКИ.418221.001
УДББ-01	кронштейн	ДЦКИ.301561.025
	БД бета-излучения БДБ-01	ДЦКИ.418221.001
	БК-02	ДЦКИ.685179.024
	кронштейн	ДЦКИ.301561.025-01
УДББ-01-01	БД бета-излучения БДБ-01	ДЦКИ.418221.001
	БК-01	ДЦКИ.685179.012
	БС-01	ДЦКИ.425548.001
	кронштейн	ДЦКИ.301561.025-01
УДББ-01-02	БД бета-излучения БДБ-01	ДЦКИ.418221.001
	БК-01	ДЦКИ.685179.012
	БС-01	ДЦКИ.425548.001
	кронштейн	ДЦКИ.301561.025-01
УДБГ-04	БД гамма- излучения БДГ-04	ДЦКИ.418264.010
	БКК-03	ДЦКИ.426469.022
	кабель	ДЦКИ.685641.008
	кронштейн	ДЦКИ.301569.005
УДБГ-04-01	БД гамма- излучения БДГ-04	ДЦКИ.418264.010
	БКК-03-01	ДЦКИ.426469.022-01
	кабель	ДЦКИ.685641.008
	кронштейн	ДЦКИ.301569.005
УДБГ-04-02	БД гамма- излучения БДГ-04-01	ДЦКИ.418264.010-01
	БКК-03	ДЦКИ.426469.022
	кабель	ДЦКИ.685641.008
	кронштейн	ДЦКИ.301569.005
УДБГ-04-03	БД гамма- излучения БДГ-04-01	ДЦКИ.418264.010-01
	БКК-03-01	ДЦКИ.426469.022-01
	кабель	ДЦКИ.685641.008
	кронштейн	ДЦКИ.301569.005

Окончание таблицы 1.5

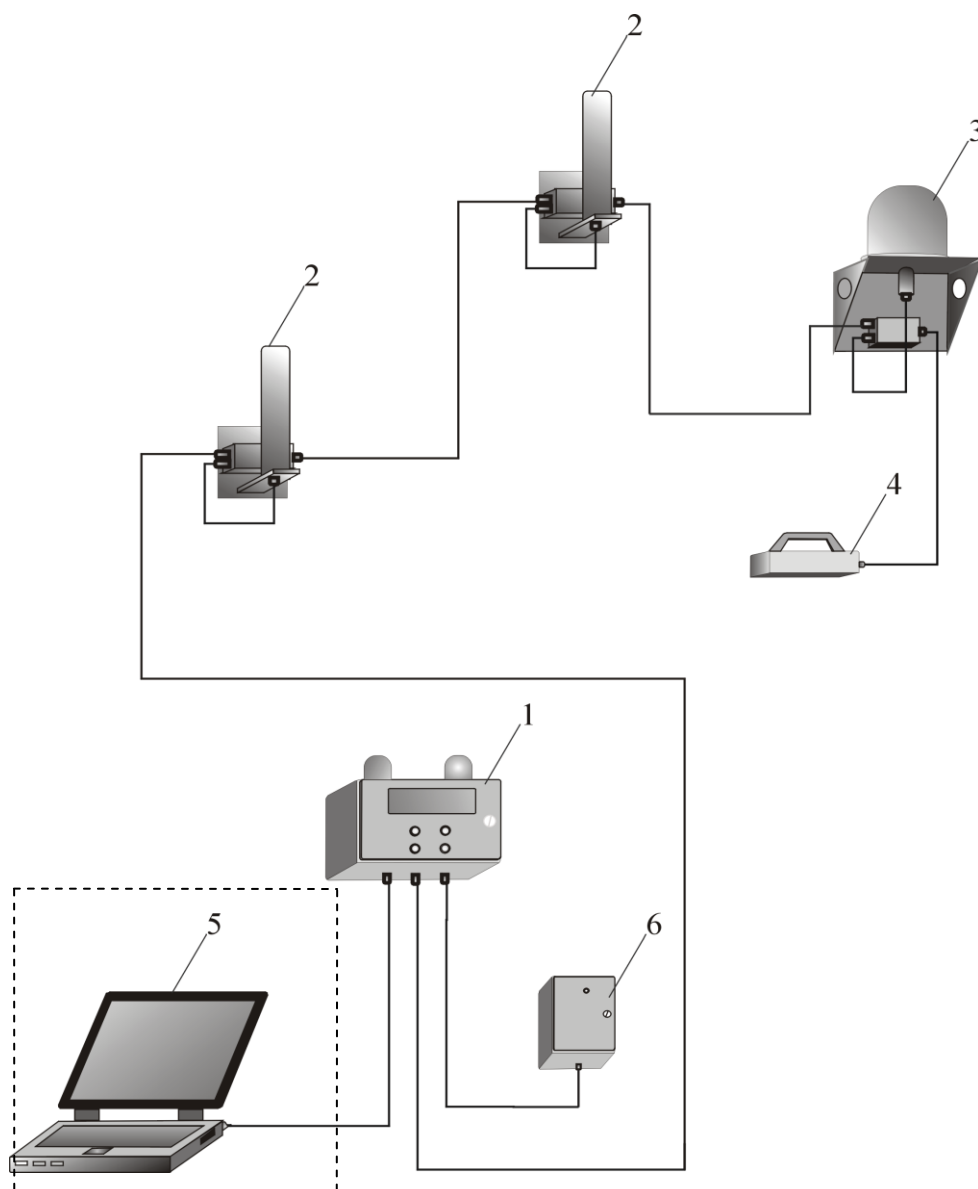
Краткое (сокращенное) наименование УД	Состав УД	Обозначение
УДБГ-04-04	блок счетчиков БСЧ-01	ДЦКИ.426449.054
	БКК-01	ДЦКИ.426469.014
	кабель	ДЦКИ.685641.006
	кронштейн	ДЦКИ.301569.001-01
УДБГ-04-05	блок счетчиков БСЧ-01	ДЦКИ.426449.054
	БКК-01-01	ДЦКИ.426469.014-01
	кабель	ДЦКИ.685641.006
	кронштейн	ДЦКИ.301569.001-01
УДБГ-04-06	устройство детектирования	ДЦКИ.418264.007-06
	кабель питания и связи	—
	кабель связи RS-232	—
	кабель питания	—
	Компакт-диск с драйверами и сервисными программами	—
	Руководство по эксплуатации	ДЦКИ.418264.007-06 РЭ
УДКГ-А01	устройство детектирования	ДЦКИ. 418223.105
	кабель питания и связи	—
	кабель связи RS-232	—
	кабель питания	—
	Компакт-диск с драйверами и сервисными программами	
	Руководство по эксплуатации	ДЦКИ. 418223.105РЭ
РЗБ-01А	БД бета-излучения БДБ-01-01	ДЦКИ.418221.001-01
	БД бета-излучения БДБ-05	ДЦКИ.418221.006
	БЛК-03	ДЦКИ.425681.026
	кронштейн	ДЦКИ.301561.032
	кабель 2РМ22КПЭ10Г1В1	ДЦКИ.685631.075
	кабель 2РМ22КПЭ10Г1В1	ДЦКИ.685631.075-01
РЗБ-01А-01	БД бета-излучения БДБ-01-01	ДЦКИ.418221.001-01
	БЛК-03	ДЦКИ.425681.026
	кронштейн	ДЦКИ.301561.032
	кабель 2РМ22КПЭ10Г1В1	ДЦКИ.685631.075
РЗБ-01А-02	БД бета-излучения БДБ-01-01 (2 шт.)	ДЦКИ.418221.001-01
	БЛК-03	ДЦКИ.425681.026
	кронштейн (2 шт.)	ДЦКИ.301561.032
	кабель 2РМ22КПЭ10Г1В1 (2 шт.)	ДЦКИ.685631.075

1.8 Устройство и работа

1.8.1 Конструктивное исполнение комплекса

1.8.1.1 Состав оборудования комплекса СКРО-01А определяется договором на поставку и может иметь различное исполнение. Оборудование комплекса, как правило, рассредоточено в контролируемом пространстве. Внешний вид специфицированных изделий комплекса (УД, блок БЛК-01, и др.) приведен в паспортах на эти изделия.

Один из вариантов применения комплекса СКРО-01А при использовании блока БЛК-01 для питания и коммутации УД представлен на рисунке 2.



1 - блок локального контроллера БЛК-01;

2 - устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-01-03;

3 - устройство детектирования нейтронного излучения УДБН-01-01;

4 - устройство детектирования бета-излучения УДББ-01;

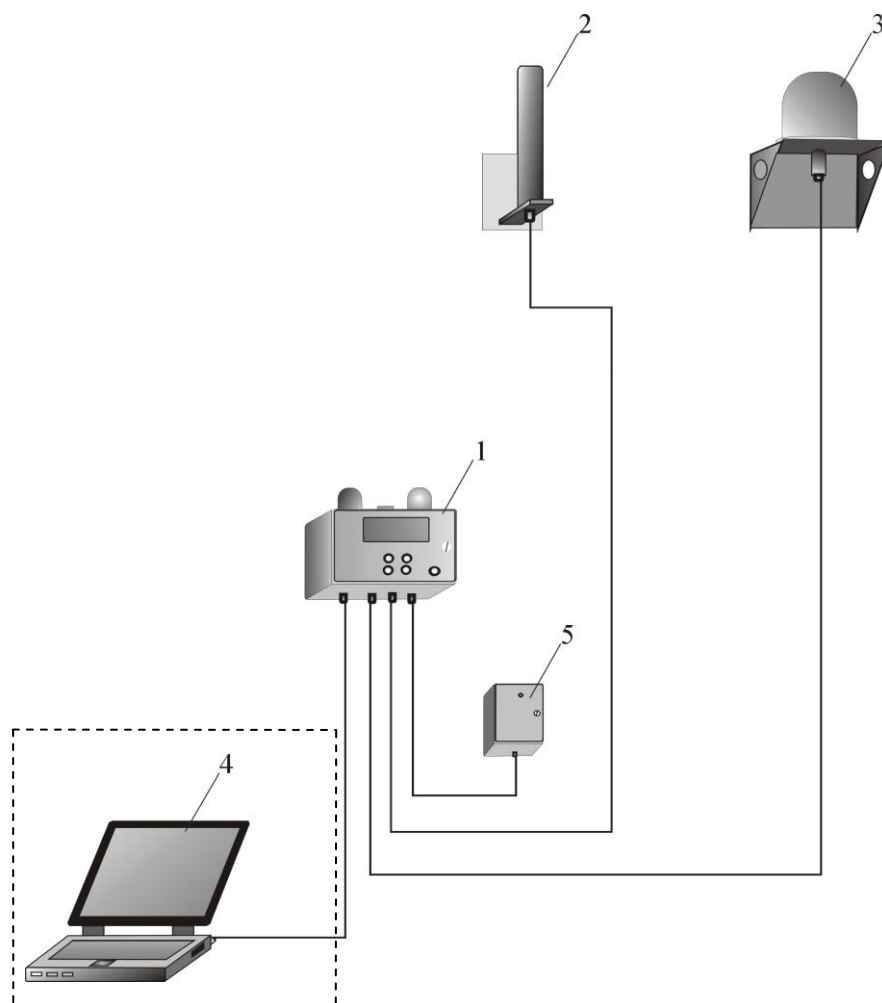
5 - внешний компьютер типа IBM PC ;

6 – автоматический внешний выключатель сети питания ~220 В.

Рисунок 2 - Схема применения комплекса с блоком БЛК-01 и УД (комплекс подключен к внешнему автоматическому выключателю сети и внешнему компьютеру)

Блок локального контроллера БЛК-01 соединен кабелем с УД, максимальное общее количество подключаемых изделий – 8 УД. Для организации шлейфа используются коммутационные коробки, входящие в состав УД. Блок БС-01 (БС-01-01, БС-01-02) подключается к блоку детектирования при необходимости обеспечения дополнительной местной сигнализации.

1.8.1.2 Один из вариантов применения комплекса СКРО-01А при использовании блока БЛК-01-01 для питания и коммутации УД показан на рисунке 3.



- 1 - блок локального контроллера БЛК-01-01;
- 2 - устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-01-02;
- 3 - устройство детектирования нейтронного излучения УДБН-01-02;
- 4 - внешний компьютер типа IBM PC;
- 5 – автоматический внешний выключатель сети питания ~220 В.

Рисунок 3 – Схема применения комплекса с блоком БЛК-01-01 и УД (комплекс подключен к автоматическому внешнему выключателю сети и внешнему компьютеру)

К блоку локального контроллера БЛК-01-01 (1) кабелями подключены УД УДБГ-01-02 (2) и УД УДБН-01-02 (3), а также внешние устройства - автоматический выключатель сети питания ~220 В (5) и компьютер типа IBM PC (4).

1.8.1.3 При использовании блока БПК-02 (БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04) для питания и коммутации УД, в комплекс также может входить блок сигнализации типа БС-01(БС-02).

Для применения комплекс должен быть подключен к сети питания ~220 В и к пульту.

1.8.1.4 При вводе комплекса в эксплуатацию аппаратура комплекса устанавливается, монтируется и крепится стационарно к специальным узлам на строительных конструкциях объекта размещения.

1.9 Описание работы комплекса

1.9.1 Структурная схема комплекса

На рисунке 4 приведена структурная схема комплекса, при использовании блоков БЛК-01, УД и БС-01.

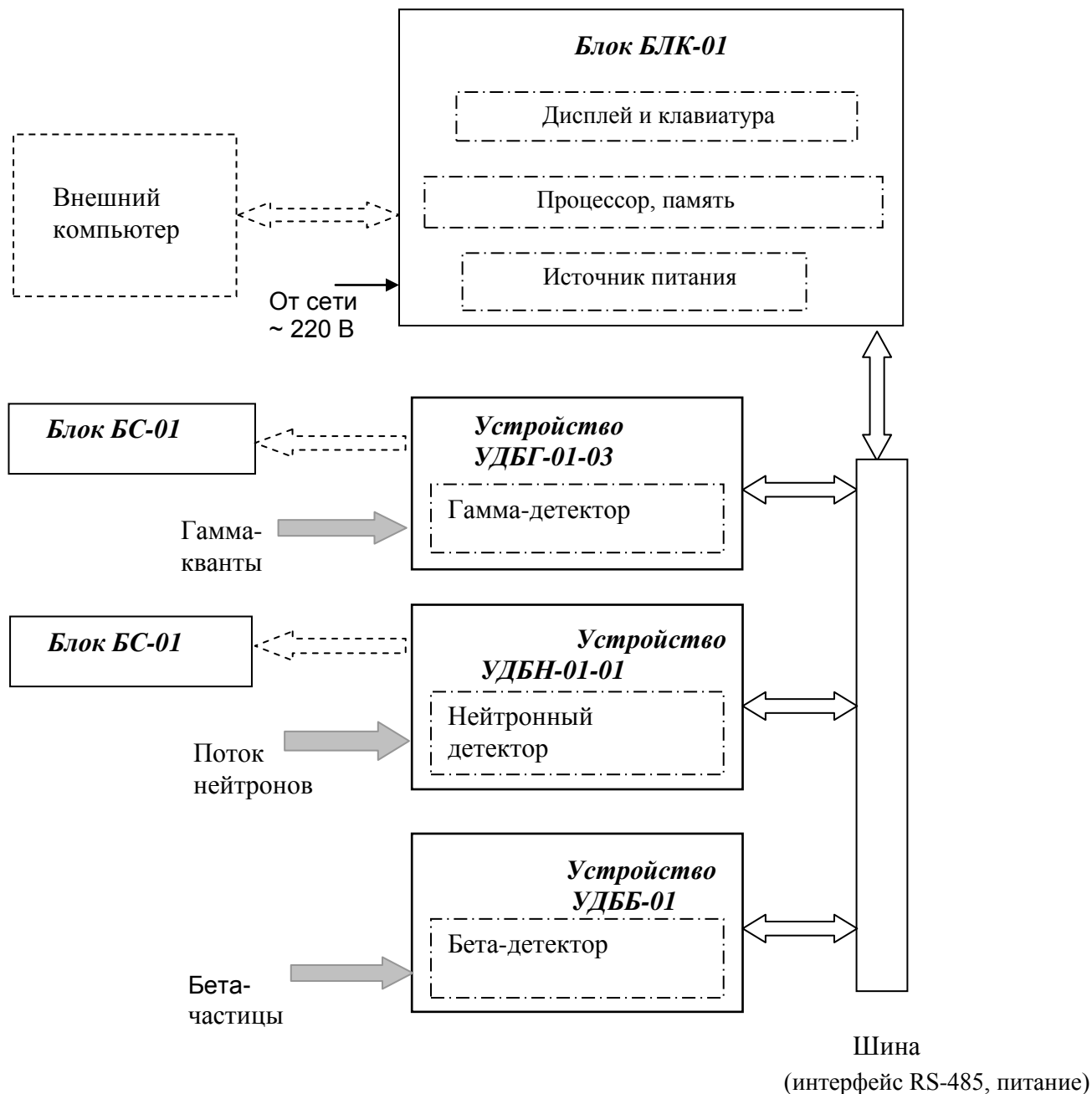


Рисунок 4 – Структурная схема комплекса с блоками БЛК-01, БС-01 и УД
УДБН-01-01 и УДББ-01-01

УДБГ-01-03,

1.9.2 Описание режимов работы

1.9.2.1 Комплекс имеет следующие режимы работы:

- включение питания;
- контроль радиационной обстановки и измерений;
- установка параметров.

При работе комплекс осуществляет периодический опрос УД и отображает текущее состояние на пульте в обзорном окне, при этом на пульт выводится следующая информация по каждому подключенному к пульту УД:

- адрес и тип УД;
- наличие отказов;
- наличие превышения установленного порога сигнализации.

Обзорное окно выводится при включении питания.

1.9.2.2 При включении питания автоматически выполняется определение состава комплекса.

Время контроля состояния комплекса не более 5 с (при использовании блока БЛК-03 - не более 10 с). По завершению контроля комплекс отображает на пульте обзорное окно, на котором отображает состояние комплекса, и переходит в режим измерения.

Примечание – Для блоков БЛК-01, БЛК-01-01 и БЛК-03 выполняются также тесты ЖКИ, процессора, памяти, звуковой сигнализации.

1.9.2.3 Режим контроля радиационной обстановки и измерения

В режиме измерения комплекс выполняет измерения, анализ измеренных значений, запись в архив и отображение измеренных значений на дисплее пульта.

Более подробно порядок задания команд управления, вид и характер информации, отображаемой на пульте при выдаче сообщений, а также порядок работы с пультом изложен в приложении Б.

1.9.2.4 Режим установок параметров

Указанный режим предназначен для отображения и изменения параметров установок:

- длительность сигнала тревоги комплекса,
- уровень порога сигнала тревоги для УД,
- величина экспозиции для УД,
- коэффициенты настройки УД.

Отмеченные операции являются технологическими и выполняются с внешнего компьютера в соответствии с ПОМ РО на технологическое ПО изготовителя комплекса на предприятии-изготовителе или лицами, аккредитованными изготовителем.

Команды установок задаются оператором с клавиатуры компьютера. Установленные значения параметров установок сохраняются в энергонезависимой памяти УД (БД) и не могут быть изменены в других режимах работы оборудования комплекса.

Примечание - Технологическое ПО изготовителя при использовании не производит технологических расчетов и не влияет на метрологические характеристики.

1.9.3 Работа комплекса

1.9.3.1 Питание комплекса осуществляется от сети ~220 В. Источник питания блока БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04), преобразует переменное напряжение сети в постоянное напряжение для питания модулей комплекса. После включения питания комплекс выполняет диагностику состояния, при нормальном завершении контроля начинается выполнение программы измерений.

Выполнение измерений, хранение результатов измерений в архиве УД (БД) и срабатывание сигнализации, подключенной к УД (БД) - обеспечивается УД (БД).

Сбор, обработка, отображение и чтение архивных данных результатов измерений УД (БД), выдача сигнализации выполняется на пульте комплекса:

- блок БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03);
- внешний компьютер с ПО пользователя

Примечание - Если в комплекс входят только УД, для их питания используется внешний источник питания постоянного тока типа Б5-47.

1.9.3.2 Порядок использования комплекса приведен в разделе 4. Схема электрическая соединений элементов комплекса приведена в приложении А.

1.9.4 Подключение к комплексу дополнительных внешних устройств

1.9.4.1 Для расширения возможностей на УД УДБГ-01-03 (УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01) предусмотрены разъемы для подключения блока БС-01 (БС-01-01, БС-01-02, БС-02 и БС-02-01) – с целью обеспечения выдачи сигнализации в месте расположения УД, если измеренное УД текущее значение выше установленного для данного УД порога.

1.9.4.2 Для расширения возможностей по использованию оборудования комплекса предусмотрено подключение внешнего компьютера с ПО пользователя по интерфейсу:

а) RS-485 – при использовании комплекса с блоком БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01) и УД (БД);

б) RS-232C – при использовании комплекса с блоком БПК-02-02 (БПК-03-02) и УД;

в) по интерфейсу связи соответствующего блока – при использовании комплекса с блоком БПК-02-03 (БПК-03-0, БПК-02-04, БПК-03-04) и УД;

Параметры сигналов последовательного интерфейса RS-485 (RS-232C) комплекса соответствуют стандарту на указанный интерфейс.

Описание программного интерфейса УД (БД) содержится в документе изготовителя: «Дозиметрические датчики. Руководство программиста ДЦКИ.00044-02 33 01».

1.10 Маркировка и пломбирование

1.10.1 На всех изделиях комплекса, приведенных в таблице 1.1, наносятся маркировочные надписи, соответствующие требованиям ГОСТ 26828-86:

- товарный знак или обозначение предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия и номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- маркировка степени защиты оболочек по ГОСТ 14254-96;
- знак утверждения типа средств измерений (только на УД, БД БДБ-05 и БДБ-01-01; при отдельной поставке – на БД);
- условное обозначение комплекса.

На одном из УД (БД) нанесен номер комплекса по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Условное обозначение и номер устройства РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02) наносится на блок БЛК-03.

1.10.2 Места и способ нанесения маркировки комплекса, размер шрифта соответствуют сборочным чертежам на блоки комплекса.

При поставке на экспорт маркировка по требованию договора может быть выполнена на английском языке.

1.10.3 Маркировка грузов соответствует ГОСТ 14192-96. На транспортной таре должны быть нанесены манипуляционные знаки: «Верх», «Хрупкое. Осторожно».

1.11 Упаковка

1.11.1 Упаковывание комплекса производится в соответствии с требованиями инструкции по упаковыванию.

1.11.2 Упаковка оборудования комплекса выполняется по категории КУ-2 или КУ-3 ГОСТ 23170-78. Внутренняя упаковка должна соответствовать ГОСТ 9.014-78 для группы III-1, вариант защиты ВЗ-10, вариант упаковки ВУ-5. Срок защиты в упаковке без переконсервации - 3 года.

1.11.3 Комплекс упаковывается в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С и содержанием в воздухе коррозионных агентов, не превышающем установленное для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

1.12 Утилизация

1.12.1 Утилизация комплекса СКРО-01А производится в порядке, принятом у потребителя.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА

2.1 Общие сведения

2.1.1 Основные функциональные блоки комплекса СКРО-01А:

- блок локального контроллера БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03),
- либо блок питания и коммутации БПК-02 (БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04);
- УД:
 - а) гамма-излучения УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06),
 - б) нейтронного излучения УДБН-01 (УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03),
 - в) бета-излучения УДББ-01 (УДББ-01-01, УДББ-01-02),
- БД бета-излучения БДБ-01-01 (БДБ-05);
- блок сигнализации БС-01 (БС-01-01, БС-01-02, БС-02, БС-02-01).

Блоки выполнены в виде отдельных конструктивно законченных изделий, соединенных между собой кабелем связи.

2.1.2 Связь между функциональными блоками БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04) и УД комплекса осуществляется по магистральной шине, включающей интерфейс RS-485 и линию питания для модулей комплекса.

Источник вторичного электропитания, предназначенный для преобразования переменного напряжения питающей сети 220 В в напряжение постоянного тока для питания модулей комплекса, входит в блок локального контроллера БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03) и в блок питания и коммутации БПК-02 (БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04).

Максимальная длина кабеля связи между блоком БЛК-01 (БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04) и наиболее удаленным УД комплекса - до 400 м.

Элементы индикации и сигнализации комплекса расположены на блоке БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03, БС-01, БС-01-01, БС-01-02), на УД УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-04, УДБГ-04-02, УДБГ-04-04, УДБН-01, УДББ-01-02). Они предназначены для индикации состояния отсутствия сигнала «Тревога» и для выдачи звуковой и световой сигнализации «Тревога» при обнаружении превышения установленного порога срабатывания комплекса по регистрируемому параметру в пространстве, контролируемом УД.

Элементы индикации блоков БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04 (расположены внутри блоков) светятся, если питание комплекса включено.

2.2 Устройства детектирования гамма-излучения

2.2.1 Устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-01-03 предназначено для измерения МАЭД фотонного излучения в диапазоне 0,1 до $1 \cdot 10^5$ мкЗв/ч.

Общий вид устройства приведен в паспорте, поставляемом с УД. Устройство выполнено в герметичном корпусе. Устройство включает собственно гамма-детектор с модулями электроники и коммутационную коробку для организации шины внутрисистемной связи. Гамма-детектор включает:

- датчики на основе счетчика Гейгера-Мюллера;
- высоковольтный преобразователь со схемой стабилизации выходного напряжения;
- стабилизатор напряжения плюс 5 В;
- усилитель-формирователь;
- модуль обработки и хранения информации.

2.2.2 Работа УДБГ-01-03:

а) стабилизированное напряжение с выхода модуля высоковольтного преобразователя подается на модуль датчика;

б) при облучении счетчика гамма-квантами на его выходе возникают импульсы напряжения, которые после формирования в модуле усилителя-формирователя поступают на вход модуля обработки;

в) модуль обработки осуществляет расчет мощности дозы и ведет архив накопленной информации.

Программирование УД выполняется при изготовлении через разъем, установленный внутри УД. При выпуске УД пломбируется для исключения изменений ПО и конструкции.

В энергонезависимой памяти УД хранит следующую служебную информацию: сетевой адрес УД, параметры настройки, коэффициенты для расчета мощности дозы. Доступ к служебной информации может выполняться с внешнего компьютера в соответствии с ПОМ РО на технологическое ПО изготовителя комплекса лицами, аккредитованными изготовителем.

2.2.3 Устройство УДБГ-01-03 подключается к блоку БЛК-01 (БЛК-01-01) с использованием последовательного интерфейса, соответствующего спецификации RS-485. Протокол связи блока детектирования с локальным контроллером - Modbus RTU. Каждое устройство имеет свой собственный адрес. Силовые цепи УД имеют гальваническую развязку вход-выход.

Описание программного интерфейса УД (БД) содержится в документе изготовителя: «Дозиметрические датчики. Руководство программиста ДЦКИ.00044-02 33 01».

2.2.4 Устройства детектирования гамма-излучения УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02 являются аналогами отмеченного выше УД УДБГ-01-03. Отличительные особенности указанных УД приведены в таблице 1.5 и в паспорте на УД.

В устройствах УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03 статусный регистр в УД регистрирует следующие события:

- «Низкий счет» - если зарегистрировано менее 1 имп. за 40 секунд измерения;
- «Высокий счет» - если результат измерения превышает верхний диапазон измерений УД.

2.2.5 Устройства детектирования гамма-излучения УДБГ-04 и УДБГ-04-01, предназначены для измерения МАЭД фотонного излучения в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^8$ мкЗв/ч. Устройства детектирования гамма-излучения УДБГ-04-02 и УДБГ-04-03 предназначены для измерения МПД в воздухе фотонного излучения в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^8$ мкГр/ч.

Устройство и работа устройств приведено в паспорте, поставляемом с УД.

В устройствах УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02 и УДБГ-04-03 статусный регистр в УД регистрирует следующие события:

- «Низкий счет» - если зарегистрировано менее 1 имп. за 600 секунд измерения;
- «Высокий счет» - если результат измерения превышает верхний диапазон измерений УД.

В устройствах УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02 и УДБГ-04-03 установлено значение «мертвое время» от 500 до 3000 нс для высокочувствительного и низко чувствительного диапазонов, что восстанавливает истинную скорость счета при больших нагрузках.

2.2.5 Устройства детектирования гамма-излучения УДБГ-04-04 и УДБГ-04-05 предназначены для измерения МАЭД фотонного излучения в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^7$ мкЗв/ч. По принципу работы они являются аналогами отмеченного выше УД УДБГ-01-03, но отличаются конструктивно.

Конструктивно УД УДБГ-04-04 (УДБГ-04-05) имеет рассредоточенное размещение: блок счетчиков БСЧ-01 может выноситься на расстояние до 50 м от блока контроля и коммутации БКК-01 (БКК-01-01). Корпуса блоков БСЧ-01, БКК-01 и БКК-01-01 обеспечивают степень защиты IP65 по ГОСТ 14254-96.

Устройство УДБГ-04-04 имеет элементы индикации и сигнализации, предназначенные для выдачи звуковой и световой сигнализации «Тревога» при обнаружении превышения установлен-

ного порога срабатывания УД по регистрируемому параметру в пространстве, контролируемом блок счетчиков БСЧ-01.

Устройство УДБГ-04-05 элементов индикации и сигнализации не имеет.

В устройствах УДБГ-04-04 и УДБГ-04-05 статусный регистр в УД регистрирует следующие события:

- «Низкий счет» - если зарегистрировано менее 1 имп. за 600 секунд измерения;
- «Высокий счет» - если результат измерения превышает верхний диапазон измерений

УД.

2.2.6 Устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-04-06 предназначено для создания мобильных радиометрических систем бортового базирования для поиска и локализации источников гамма излучения, а также измерения МАЭД фотонного излучения с применением ПК в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^8$ мкЗв/ч.

Конструктивно устройство УДБГ-04-06 выполнено в виде алюминиевого цилиндрического пылевлагозащищенного корпуса, с нижнего внутреннего торца которого расположены кремниевые ионно-имплантированные детекторы, а на внешнюю боковую поверхность выведены разъемы для подключения линий связи и питания к летательному аппарату и ПК

2.2.7 Устройство детектирования гамма-излучения УДКГ-А01 предназначено для создания мобильных радиометрических систем бортового базирования для поиска, локализации и идентификации источников гамма излучения, а также измерения МАЭД фотонного излучения с применением ПК в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^5$ мкЗв/ч.

Конструктивно устройство УДКГ-А01 выполнено в виде алюминиевого цилиндрического пылевлагозащищенного корпуса, с нижнего внутреннего торца которого расположены сцинтиллятор и два счетчика Гейгера-Мюллера, а на внешнюю боковую поверхность выведены разъемы для подключения линий связи и питания к летательному аппарату и ПК

2.3 Устройства детектирования нейтронного излучения

2.3.1 Устройство УДБН-01-01 предназначено для измерения МАЭД нейтронного излучения в контролируемом пространстве. Общий вид устройства приведен в паспорте, поставляемом с УД. Устройство выполнено в герметичном корпусе. Устройство включает собственно детектор нейтронного излучения с модулями электроники и коммутационную коробку для организации шины внутрисистемной связи. Нейтронный детектор включает:

- датчик на основе счетчика медленных нейтронов; датчик помещен в замедлитель из полиэтилена высокого давления;
- высоковольтный преобразователь со схемой стабилизации выходного напряжения;
- стабилизатор напряжения плюс 5 В;
- усилитель-формирователь;
- модуль обработки и хранения информации.

2.3.2 Работа УДБН-01-01

а) стабилизированное напряжение с выхода модуля высоковольтного преобразователя подается на модуль датчика;

б) при попадании нейтронов на датчик, на выходе датчика возникают импульсы напряжения, которые после формирования в модуле усилителя-формирователя поступают на вход модуля обработки;

в) модуль обработки осуществляет расчет мощности дозы и ведет архив накопленной информации.

Программирование УД выполняется при изготовлении через разъем, установленный внутри УД. При выпуске УД пломбируется для исключения изменений ПО и конструкции.

В энергонезависимой памяти УД хранит следующую служебную информацию: сетевой адрес блока, параметры настройки, коэффициенты для расчета мощности дозы. Доступ к служебной информации может выполняться с внешнего компьютера в соответствии с ПОМ РО на технологическое ПО изготовителя комплекса лицами, аккредитованными изготовителем.

Подключается УД УДБН-01-01 в комплексе аналогично подключению УД УДБГ-01-03 – согласно 2.2.3.

2.3.3 Устройства детектирования УДБН-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03 являются аналогами отмеченного выше УД УДБН-01-01. Отличительные особенности указанных УД приведены в таблице 1.5.

В устройствах УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03 статусный регистр в УД регистрирует следующие события:

- «Низкий счет» - если зарегистрировано менее 1 имп. за 4660 секунд измерения;
- «Высокий счет» - если измеренная скорость счета превышает установленное значение «Верхний предел 1-го диапазона».

2.4 Устройства и блоки детектирования бета-излучения

2.4.1 Устройство УДББ-01-01 предназначено для измерения плотности потока бета-излучения в контролируемом пространстве. Устройство выполнено в герметичном корпусе, включает собственно детектор бета-излучения с модулями электроники и коммутационную коробку для организации шины внутрисистемной связи. Бета-детектор включает:

- датчик на основе газового счетчика со слюдяным окном;
- высоковольтный преобразователь со схемой стабилизации выходного напряжения;
- стабилизатор напряжения плюс 5 В;
- усилитель-формирователь;
- модуль обработки и хранения информации;
- модуль компенсации гамма-фона до 5 мкЗв/ч.

2.4.2 Работа УДББ-01-01:

а) стабилизированное напряжение с выхода модуля высоковольтного преобразователя подается на модуль датчика;

б) при попадании потока бета-частиц на датчик на выходе датчика возникают импульсы напряжения, которые после формирования в модуле усилителя-формирователя поступают на вход модуля обработки;

в) модуль обработки осуществляет расчет плотности потока бета-частиц (поверхностной активности бета-частиц) и ведет архив накопленной информации.

Программирование УД выполняется при изготовлении через разъем, установленный внутри УД. При выпуске УД пломбируется для исключения изменений ПО и конструкции.

В энергонезависимой памяти УД хранит следующую служебную информацию: сетевой адрес блока, параметры настройки, коэффициенты для расчета мощности дозы. Доступ к служебной информации может выполняться с внешнего компьютера в соответствии с ПОМ РО на технологическое ПО изготовителя комплекса лицами, аккредитованными изготовителем.

Подключается УД УДББ-01-01 в комплексе аналогично подключению УД УДБГ-01-03 – согласно 2.2.3.

2.4.3 Устройства детектирования УДББ-01 и УДББ-01-02, БД БДБ-01-01 (БДБ-05) являются аналогами отмеченного выше УД УДББ-01-01.

Отличительные особенности указанных УД приведены в таблице 1.5.

В устройствах УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02, БД БДБ-01-01 (БДБ-05) статусный регистр в УД (БД) регистрирует следующие события:

- «Низкий счет» - если измеренная скорость счета менее 0,05 имп./с;
- «Высокий счет» - если измеренная скорость счета превышает установленное значение «Верхний предел 1-го диапазона».

2.4.4 В устройствах РЗБ-01А, РЗБ-01А-01 и РЗБ-01А-01 используются БД БДБ-01-01 (БДБ-05), блок БЛК-03. Блок БЛК-03 соединен с БД кабелем связи.

Отличительные особенности устройств РЗБ-01А, РЗБ-01А-01 и РЗБ-01А-01 приведены в таблице 1.5.

Описание работы блока БЛК-03 приведено в 2.5, описание работы БД (БДБ-05) приведено в 2.4.3.

БДБ-01-01

2.5 Блок локального контроллера

2.5.1 Блок БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03) предназначен:

- для сбора, обработки и отображения результатов измерений от УД (БД);
- для хранения данных о работе комплекса в архиве блока объемом не менее 2000 измерений на каждый подключенный УД (только для блока БЛК-01);
- для выдачи сигнализации при превышении порога срабатывания по любому из подключенных УД (БД);
- для задания оператором режимов работы и отображения информации о состоянии комплекса;
- для чтения данных из архива УД (БД) и отображения архивных данных на пульте;
- для контроля и диагностики работы модулей комплекса и обеспечения связи комплекса с внешним компьютером по ПО пользователя;
- для преобразования переменного напряжения питающей сети в постоянное напряжение для питания модулей комплекса.

Программирование блока выполняется при изготовлении. При выпуске блок пломбируется для исключения изменений ПО и конструкции.

Общий вид блока БЛК-01 приведен в приложении Б. Блок выполнен в герметичном корпусе, блок включает:

- модуль источника питания;
- модуль процессора;
- модуль ЖКИ;
- модуль клавиатуры;
- звуковой и световой сигнализатор;
- разъемы для подвода питания от сети, для подключения УД и внешнего компьютера.

2.5.2 Работа блока БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03)

При включении тумблера питания, на блоке загорается световая индикация подачи питания. Источник питания блока преобразует переменное напряжение сети в постоянное напряжение, которое поступает на модули и ЖКИ блока БЛК-01(БЛК-01-01, БЛК-03), и на питание УД (БД) комплекса.

Модуль клавиатуры предназначен для ввода команд управления и данных. Модуль ЖКИ выполнен на отдельной плате и предназначен для отображения информации о состоянии комплекса и результатов измерений. Подсветка модуля ЖКИ включена постоянно.

Примечание - Доступ к служебной информации УД может выполняться с внешнего компьютера в соответствии с ПОМ РО на технологическое ПО изготовителя комплекса лицами, аккредитованными изготовителем.

2.6 Блоки питания и коммутации

2.6.1 Блок БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01) предназначен:

- для преобразования переменного напряжения питающей сети (номинальные значения: напряжение 220 В, частота 50 Гц) в постоянное напряжение 15 В;
- для согласования сигналов: мост ЛССД/RS232С (блок БПК-02-02, БПК-03-02); мост ЛССД/Ethernet (блок БПК-02-03, БПК-03-03); мост ЛССД/БКПД (блок БПК-02-04, БПК-03-04);
- для обеспечения связи УД, подключенных к блоку с внешним компьютером, при этом используется ПО пользователя.

Блок выполнен в герметичном корпусе, блок включает:

- модуль источника питания;
- модуль согласователя интерфейсов RS-485 и RS-232C (только в блоках БПК-02-02, БПК-03-02);
- разъемы для подвода питания от сети и для подключения УД и внешнего компьютера.

2.6.2 Работа блока

При включении тумблера питания загорается световая индикация подачи питания. Источник питания блока преобразует переменное напряжение сети в постоянное напряжение, которое поступает на питание УД комплекса.

2.7 Блоки сигнализации

2.7.1 Блок сигнализации БС-01 (БС-01-01, БС-01-02) предназначен для обеспечения световой и звуковой сигнализации по управляющим сигналам УД, при подключения к одному УД УДБГ-01-03 (УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01)

При работе комплекса блок БС-01 (БС-01-01, БС-01-02) выдает следующую сигнализацию:

а) светится красная лампа и слышен звуковой сигнал, если поступил сигнал «Тревога» от УД, к которому подключен БС-01;

б) светится зеленая лампа, если сигнал «Тревога» отсутствует от УД, к которому подключен БС-01.

2.7.2 Блок сигнализации БС-02 (БС-02-01) предназначен для обеспечения световой и звуковой сигнализации по управляющим сигналам УД, при подключении к одному УД УДБГ-01-03 (УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01).

При работе комплекса блок выдает следующую сигнализацию:

а) сигнализация отсутствует, если не было сигнала «Внимание» от внешнего устройства;

б) светится лампа (красная – на блоке БС-02; желтая – на блоке БС-02-01) и слышен звуковой сигнал, если поступил сигнал «Внимание» от внешнего устройства.

Отключение сигнализации блока БС-02 (БС-02-01):

а) если сигнал «Внимание» от внешнего устройства продолжает поступать:

1) звуковая сигнализация прекращается при кратковременном нажатии кнопки управления СБРОС (ТЕСТ);

2) световая сигнализация – не прекращается;

б) если сигнал «Внимание» от внешнего устройства больше не поступает:

1) звуковая сигнализация – прекращается автоматически;

2) световая сигнализация – прекращается при кратковременном нажатии кнопки управления СБРОС (ТЕСТ).

Работоспособность блока БС-02 (БС-02-01) проверяется при отсутствии световой и звуковой сигнализации. Проверка выполняется путем длительного (более 2 с) нажатия кнопки управления СБРОС (ТЕСТ): звуковая и световая сигнализации включаются и работают в течение (3 – 5) с.

Примечание – Здесь управляющий сигнал «Внимание» - подача от внешнего устройства напряжения (15±3) В и 0 В соответственно на контакты цепи «ALARM+» и «ALARM-» блока БС-02 (БС-02-01).

2.8 Блок коммутации БК-06

2.8.1 Блок предназначен для подключения и коммутации внешних линий связи различных изделий, входящих в состав комплекса СКРО-01А. Обеспечивает возможность подключения от одной до семи отдельных линий связи через кабельные вводы. Внешний диаметр подключаемого кабеля от 10 до 12 мм.

2.8.2 Блок содержит тринадцать независимых проходных клемм с угловым подключением, тип – «пружинный контакт»; количество проводов, подключаемых к каждой клемме – до 4.

Предельные эксплуатационные параметры клеммы:

- максимальное напряжение - до 800 В;

- максимальный ток – до 20 А.

Сечение проводников, подключаемых к клемме: от 0,08 до 2,5 мм².

2.9 Устройство УК-01

Устройство УК-01 предназначено проверки работоспособности УД УДБГ-01 (УДБГ-01-02, УДБГ-01-03). Источник излучения в состав устройства УК-01 не входит. 3 ПОДГОТОВКА КОМПЛЕКСА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Организация работ должна соответствовать требованиям документов:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М., утверждены приказом Минэнерго РФ № 6 от 13 января 2003 г.;
- «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00».

3.1.2 К работам по наладке и ремонту комплекса допускается персонал с группой по электробезопасности не ниже 3, к работам в качестве оператора (установка параметров, контроль работы) - с группой по электробезопасности 1.

3.1.3 При работах с использованием контрольных источников ионизирующих излучений выполнять требования, изложенные в правилах и нормах:

- ОСПОРБ-99/2010;
- НРБ-99/2009.

3.1.4 При работах с комплексом запрещается:

- заменять предохранители, расстыковывать и состыковывать соединители, если на аппаратуру подано питающее напряжение;
- включать аппаратуру при снятых кожухах блоков или снимать кожухи при включенном питании (в связи с наличием цепей высокого напряжения до 1200 В).

3.2 Общие указания и требования

Последовательность выполнения работ по монтажу, пуску, регулированию и обкатке комплекса приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Последовательность выполнения работ

Наименование работы	
1	Планирование мест установки устройств комплекса, прокладывания кабельных трасс сетевого питания и сигнальных связей. Разработка рабочего проекта ¹⁾
2	Подготовка мест установки изделий комплекса ²⁾
3	Подготовка защитного заземления, прокладывание кабелей сетевого питания
4	Прокладывание кабелей сигнальных связей
5	Распаковывание комплекса, проверка комплектности, внешний осмотр
6	Монтаж комплекса: а) подсоединение комплекса к защитному заземлению, подключение кабелей сигнальных связей и питания; б) подключение питания комплекса к распределительному щиту; в) подключение изделий комплекса к внешнему компьютеру и установка на компьютер ПО пользователя ³⁾

Наименование работы	
7	<p>Наладка и испытания:</p> <p>а) включение комплекса (по 4.1);</p> <p>б) проверка параметров настройки (по 4.4) ⁴⁾;</p> <p>в) проверка работы комплекса (по 4.2, 4.3);</p> <p>г) технологический прогон комплекса (не менее 24 ч); проверка работы комплекса после завершения прогона (по 4.2, 4.3)</p>
8	<p>Сдача комплекса в эксплуатацию (с оформлением приёмо-сдаточного акта)</p> <p>¹⁾ Планирование мест установки, размещение и монтаж оборудования осуществляет потребитель в соответствии с РЭ и существующими на объекте требованиями.</p> <p>²⁾ Конструктивное исполнение изделий комплекса приведено в эксплуатационной документации, поставляемой с комплексом.</p> <p>³⁾ При наличии компьютера в рабочем проекте.</p> <p>⁴⁾ Операция является технологической, проверка выполняется при наличии у потребителя соответствующего оборудования.</p>

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА

4.1 Включение и контроль комплекса

4.1.1 Включение комплекса при использовании блока БЛК-01 и УД

4.1.1.1 Включить переключатель СЕТЬ блока БЛК-01. Переключатель расположен внутри блока.

Примечание - Если необходимо выполнить автоконфигурацию (например, после подключения других УД), необходимо:

- при включении блока удерживать нажатой кнопку МЕНЮ;
- после появления на экране системного приглашения отпустить кнопку МЕНЮ, последовательно нажать кнопки ▲ и ВВОД.

4.1.1.2 После включения питания осуществляется выполнение контроля комплекса, в течение времени не более 5 с.

4.1.1.3 Окончание режима включения индицируется переходом дисплея блока БЛК-01 в обзорное окно. Проконтролировать состояние комплекса, при нормальном завершении режима включения:

- а) сообщения на пульте об отказах должны отсутствовать;
- б) отображенные на пульте текущие значения даты и времени должны соответствовать действительным значениям;
- в) типы УД должны соответствовать установленным в комплексе;
- г) должна быть световая сигнализация на блоках БЛК-01 и УД УДБГ-01 (УДБН-01, УДБГ-04, УДБГ-04-02, УДБГ-04-04):
 - 1) зеленый свет - при отсутствии сигнала «Тревога»
 - 2) красный свет - при наличии сигнала «Тревога».

4.1.2 Включение комплекса, при использовании блока БЛК-01-01 и УД

4.1.2.1 Включить переключатель СЕТЬ блока БЛК-01-01. Переключатель расположен внутри блока.

4.1.2.2 После включения питания осуществляется автоконфигурация комплекса, в течение времени не более 5 с. Окончание режима включения индицируется переходом дисплея блока БЛК-01-01 в обзорный экран.

4.1.2.3 Проконтролировать состояние комплекса - при нормальном завершении режима включения:

- сообщения на пульте об отказах должны отсутствовать;
- отображенные на пульте текущие значения даты и времени должны соответствовать действительным значениям;
- адреса и типы УД (БД), обнаруженные комплексом при контроле состояния, должны соответствовать установленным в комплексе;
- должна быть световая сигнализация на блоке БЛК-01-01: зеленый свет - при отсутствии сигнала «Тревога» (красный свет - при наличии сигнала «Тревога»).

4.1.3 Включение комплекса при использовании блока БЛК-03, БД БДБ-01-01 и БДБ-05

4.1.3.1 Включить переключатель СЕТЬ блока БЛК-03. Переключатель расположен внутри блока.

4.1.3.1 После включения питания осуществляется контроль состояния комплекса в течение времени не более 10 с. По окончании режима включения на дисплее блока БЛК-03 отображается состояние комплекса.

Проконтролировать состояние комплекса - при нормальном завершении режима включения и готовности к выполнению поиска (измерений) на дисплее блока БЛК-03:

- а) сообщение «Готов» по каждому подключенному БД;
- б) отображенные на пульте значения даты и времени должны соответствовать действительным значениям.

4.1.4 Включение и контроль комплекса с блоком БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04 БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01) и УД (БД)

4.1.4.1 Включить пульт комплекса: блок БЛК-01, БЛК-01-01 или внешний компьютер с ПО пользователя.

4.1.4.2 Включить переключатель СЕТЬ блока БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01).

При нормальном завершении режима включения должна быть световая сигнализация на блоке БС-01 (УД УДБГ-01, УД УДБН-01, УД УДБГ-04, УД УДБГ-04-02, УД УДБГ-04-04):

- зеленый свет - при отсутствии сигнала «Тревога»;
- красный свет (в том числе и на УДБГ-01-01) - при наличии сигнала «Тревога»).

4.1.4.3 Проконтролировать состояние комплекса по сообщениям на пульте комплекса.

4.1.5 При нормальном завершении режима включения и после выполнения первых измерений в соответствии с установленными параметрами, через время не более 10 мин после включения питания, комплекс готов к работе.

4.2 Выполнение контроля радиационной обстановки и проведение измерений комплексом с блоком БЛК-01 (БЛК-01-01)

4.2.1 Автоматический контроль радиационной обстановки комплексом с блоком БЛК-01 (БЛК-01-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01) и УД

Подготовить комплекс по 4.1. Контроль комплексом радиационной обстановки выполняется автоматически по результатам измерений УД. Текущие измеренные значения сравниваются с пороговыми значениями контролируемых характеристик, радиационная обстановка оценивается по состоянию сигнализации «Тревога»:

а) сигнал «Тревога» возникает, если измеренное УД значение превышает установленный для УД порог, при этом:

- 1) включается световая (светится красная лампа) и звуковая сигнализация на блоке БЛК-01 (БЛК-01-01) и УД (при наличии средств сигнализации);
- 2) выводится сообщения о тревоге на пульте в обзорном экране;

б) сигнал «Тревога» снимается по (УД с номером «к») если измеренное $УД_k$ значение ниже установленного для $УД_k$ порога, при этом:

1) при наличии средств сигнализации на $УД_k$ - загорается зеленая лампа и гаснет красная, прекращается звуковая сигнализация;

2) снимается сообщение о тревоге на пульте в обзорном окне;

в) сигнал «Тревога» снимается по всему комплексу, если по всем УД снят сигнал «Тревога», при этом:

1) на блоке БЛК-01 (БЛК-01-01) снимается состояние «Тревога» (загорается зеленая лампа и гаснет красная, прекращается звуковая сигнализация;

2) снимается сообщение о тревоге на пульте в обзорном окне.

Примечание – При использовании блока БЛК-01-01 с УД бета-излучения по указанному УД сигнал «Тревога» на блоке БЛК-01-01 снимается путем нажатия кнопки ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК.

4.2.2 Измерение МАЭД фотонного излучения (при использовании УД УДБГ-01, УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05), и МАЭД нейтронного излучения (при использовании УД УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03) комплексом с блоком БЛК-01 (БЛК-01-01)

Для получения погрешностей измерений в пределах норм, установленных ТУ, при выполнении измерений следует устанавливать экспозицию УД по счету не менее 100 имп..

Выполнение измерений:

а) подготовить комплекс по 4.1;

б) на пульте в обзорном окне выбрать УД, по которому выполняется измерение, по окончании измерения проконтролировать текущее значение МАЭД (МПД).

4.2.3 Поиск источников бета-излучения и измерение плотности потока бета-частиц при использовании комплекса с блоком БЛК-01-01 и УД УДББ-01

4.2.3.1 Поиск источников бета-излучения

Блок БЛК-01-01 при совместной работе с УД УДББ-01 имеет два режима работы – режим поиска и режим измерения. Переход из одного режима в другой осуществляется кратковременным нажатием кнопки ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК на блоке БЛК-01-01 (при этом счетчик числа импульсов обнуляется).

Значение, измеренное в режиме измерения, фиксируется на обзорном экране блока БЛК-01-01 вплоть до момента перехода в режим поиска.

В режиме поиска на обзорном экране блока БЛК-01-01 выводится сообщение ПОИСК.

Выполнение поиска (поиск проводят с УД УДББ-01 без защитного экрана):

а) подготовить комплекс по 4.1;

б) установить режим поиска - в обзорном экране блока БЛК-01-01 должно быть сообщение ПОИСК;

в) выполнить перемещение УД над обследуемым объектом и локализовать источник бета-излучения (для предотвращения выхода детектора из строя необходимо исключить механические воздействия на входное окно и защитную сетку).

Результаты поиска можно оценить по частоте звукового сигнала от УД: с увеличением плотности потока бета-излучения частота возрастает, с уменьшением – падает.

Примечание - На любом этапе поиска можно перейти в режим измерения и определить плотность потока бета-излучения в месте расположения УД, для этого следует кратковременно нажать кнопку ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК и выполнить измерение.

4.2.3.2 Измерение загрязнения поверхностей бета-активными веществами

4.2.3.2.1 Для получения погрешностей измерений в пределах норм, установленных ТУ, следует устанавливать экспозицию УД по счету не менее 100 имп.

4.2.3.2.2 Измерение при гамма-фоне до 5 мкЗв/ч:

а) подготовить комплекс по 4.1;

б) снять защитный экран с окна УД УДББ-01; установить режим измерения;

в) на пульте в обзорном окне проконтролировать измеренное значение плотности потока бета-излучения.

4.2.3.2.3 Измерение при гамма-фоне более 5 мкЗв/ч:

- а) проверить комплекс по 4.1;
- б) снять защитный экран с окна УД УДББ-01;
- в) расположить УД на проверяемой поверхности таким образом, чтобы входное окно было расположено как можно ближе к поверхности, и установить режим измерения;
- г) по окончании измерения записать показание комплекса $\Phi_{\gamma\beta}$;
- д) надеть на окно УД УДББ-01 экран защитный, расположить УД на проверяемой поверхности; вновь установить режим измерения;
- е) по окончании измерения записать показание комплекса Φ_{γ} ;
- ж) рассчитать значение плотности потока бета-излучения Φ_{β} (в $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ - при измерении плотности потока; по формуле

$$\Phi_{\beta} = \Phi_{\gamma\beta} - \Phi_{\gamma}, \quad (1)$$

где $\Phi_{\gamma\beta}$ - показание при использовании БД без защитного экрана (в $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$);

Φ_{γ} - показание при использовании БД с защитным экраном (в $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$).

4.3 Поиск источников бета-излучения и измерение плотности потока бета-частиц при использовании блока БЛК-03 с БД БДБ-01-01 (БДБ-05), устройства РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02)

4.3.1 Поиск источников бета-излучения

Поисковый режим предназначен для обследования одежды персонала, при этом используется БД БДБ-01-01 без защитного экрана.

Выполнение поиска:

- а) подготовить комплекс по 4.1;
- б) снять с кронштейна БД, в обзорном экране блока БЛК-03 должно быть сообщение «Поиск»;
- в) выполнить перемещение БД над обследуемым объектом и локализовать источник излучения, результаты поиска можно оценить по частоте звукового сигнала от БД: с увеличением плотности потока бета-излучения частота возрастает, с уменьшением – падает.

Примечание - На любом этапе поиска можно перейти в режим измерения и определить плотность потока бета-излучения в месте расположения БД по 4.3.2. Переход в режим поиска происходит автоматически после отображения результатов измерения.

4.3.2 Измерение загрязнения поверхностей бета-активными веществами

4.3.2.1 Для получения погрешностей измерений в пределах норм, установленных ТУ, следует устанавливать экспозицию БД по счету не менее 100 имп.

Контроль степени загрязнения поверхности выполняется автоматически по результатам измерений БД. Текущие измеренные БД значения сравниваются с пороговыми значениями, степень загрязнения оценивается по состоянию сигнализации:

а) если измеренное БД БДБ-01-01 (БДБ-05) значение превышает установленный для БД порог:

1) включается красная лампа и звуковая сигнализация на блоке БЛК-03;

2) выводится на пульт блока БЛК-03 по соответствующему БД сообщение «Грязно» и полученное значение;

б) если измеренное БД значение не превышает установленный для БД порог:

1) включается зеленая лампа на блоке БЛК-03;

2) выводится сообщения «Чисто» и полученное значение по соответствующему БД на пульте блока БЛК-03.

Примечание – Сообщение «Грязно» («Чисто»), результат измерения и сигнализация автоматически снимаются через заданный при настройке блока БЛК-03 промежуток времени.

4.3.2.2 Измерение при гамма-фоне до 5 мкЗв/ч:

- а) подготовить комплекс по 4.1;
- б) снять защитный экран с окна БД; расположить проверяемую поверхность у БД таким образом, чтобы входное окно было расположено как можно ближе (для предотвращения выхода детектора из строя необходимо исключить механические воздействия на входное окно и защитную сетку);
- в) нажать кратковременно кнопку ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК на блоке БЛК-03 (либо кнопку ▼ на БД БДБ-01-01);
- г) на пульте блока БЛК-03 проконтролировать измеренное значение плотности потока бета-излучения.

4.3.2.3 Измерение при гамма-фоне более 5 мкЗв/ч:

- а) проверить комплекс по 4.1;
- б) снять защитный экран с окна БД;
- в) расположить проверяемую поверхность у БД таким образом, чтобы входное окно было расположено как можно ближе;
- г) нажать кратковременно кнопку ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК на блоке БЛК-03 (либо кнопку ▼ на БД БДБ-01-01);
- д) по окончании измерения записать показание комплекса $\varphi_{\gamma\beta}$;
- е) надеть на окно БД экран защитный, расположить проверяемую поверхность у БД;
- ж) нажать кратковременно кнопку ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК на блоке БЛК-03 (либо кнопку ▼ на БД БДБ-01-01);
- и) по окончании измерения записать показание комплекса φ_{γ} и рассчитать значение плотности потока бета-излучения φ_{β} по формуле (1).

4.4 Подготовка к использованию и порядок проведения измерений с комплексами СКРО-01А-5 (УДКГ-А01) и СКРО-01А-6 (УДБГ-04-06)

4.4.1 К эксплуатации комплексов допускается персонал, обслуживающий электронно-физическую аппаратуру и допущенный организацией-потребителем к данным работам.

4.4.2 Работа с УД осуществляется в одном из двух режимов:

- стационарный;
- автономный.

4.4.3 Перед началом работы в стационарном режиме необходимо:

4.4.3.1 Извлечь УД из упаковки, произвести его внешний осмотр, обращая внимание на отсутствие механических повреждений и чистоту поверхности.

4.4.3.2 Подключить УД к устройству обработки и источнику питания +5 В постоянного тока через разъемы на корпусе (см. приложение А). В качестве устройства обработки используется компьютер типа IBM PC с интерфейсом связи RS-232 и предустановленной программой настройки устройства детектирования UDKGServ (ДЦКИ.00108-01 13 01).

Примечание – для работы с УДКГ-А01 и УДБГ-04-06 блоки локального контроллера, сигнализации, питания и коммутации любого типа (см. таблицу 1.4) не используются.

4.4.3.3 Включить устройство обработки, а затем УД (перевести тумблер на корпусе в положение «|»).

4.4.3.4 Дать прогреться УД в течение времени установления рабочего режима, после чего приступить к измерениям.

4.4.4 Перед началом работы в автономном режиме необходимо:

4.4.4.1 Извлечь УД из упаковки, произвести его внешний осмотр, обращая внимание на отсутствие механических повреждений и чистоту поверхности.

4.4.4.2 Подключить УД к источнику питания +5 В постоянного тока через разъем на корпусе (см. приложение А).

4.4.4.3 Включить УД (перевести тумблер на корпусе в положение «|»).

4.4.4.4 Дать прогреться УД в течение времени установления рабочего режима, после чего приступить к измерениям.

4.4.4.5 Для получения результатов измерения в автономном режиме из памяти устройства необходимо:

- подключить УД к устройству обработки и источнику питания +5 В постоянного тока;
- с помощью предустановленной программы считывания данных из архива устройства детектирования UDKGRead (ДЦКИ.00107-01 34 01) осуществить копирование данных.

4.4.5 Рекомендуется после установления рабочего режима с помощью калибровочного источника гамма излучения проверить работоспособность УД.

4.4.6 Методики работы с комплексом и обработки результатов измерений разрабатываются эксплуатирующей организацией.

4.4.7 УД поставляется со следующими установленными параметрами: линии связи: режим протокола “ModBus” – ASCII, 7 бит данных, 2 стоп бита, без чётности, скорость передачи данных – 115200 бит в секунду, адрес устройства = 1.

4.4.8 При ремонте комплекса разборку корпуса УД следует начинать не ранее, чем через 3 минуты после отключения питания.

4.5 Работа комплекса в режиме установок параметров

Изменение (отображение) параметров установок комплекса (уровень порога сигнала тревоги, величина экспозиции, коэффициенты настройки, и др.) выполняется с внешнего компьютера - в соответствии с ПУ РО на технологическое ПО изготовителя. Операции выполняются лицами, аккредитованными изготовителем, при вводе комплекса в эксплуатацию либо при необходимости изменения значений параметров установок

Примечание – Изменение метрологически значимых настроечных параметров допускается производить на предприятии-изготовителе или лицами, аккредитованными изготовителем.

4.6 Возможные неисправности и способы их устранения

4.6.1 Требования к исполнителям работ по устранению неисправностей в части обеспечения мер безопасности приведены в подразделе 3.1.

4.6.2 Наиболее вероятные неисправности и рекомендуемые способы их оперативного устранения указаны в таблице 4.1.

4.6.3 Для устранения неисправностей при текущей эксплуатации допускается проведение следующих работ:

- внешний осмотр модулей комплекса с целью проверки надежности контактных соединений, элементов креплений, работы индикаторов;
- осмотр кабельных линий связи и питания;
- замена соединителей проводов, контактных соединений, имеющих явные признаки дефектов, устранение обрывов кабельных линий;
- отключение питания аппаратуры при работах по замене предохранителей, сигнальных ламп и неисправных элементов;
- проверка параметров настройки и их корректировка по методике, приведенной в разделе 5.

Примечание - Выход из строя сигнальной лампы не является поводом для рекламации, так как лампа – расходный материал.

Таблица 4.1 - Возможные неисправности и способы их устранения

Проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения неисправности
При включении сетевого питания не светится лампа индикации блока БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03, БПК-02, БПК-03, ПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04)	На блок не подаётся питание ~220 В	Проверить и обеспечить подачу электропитания
	Сработал автоматический выключатель сети на блоке	Включить автоматический выключатель сети на блоке
	На блоке вышел из строя модуль питания	Заменить неисправный блок
Отсутствует световая индикация на блоке БЛК-01 (БЛК-01-01, БС-01, БС-01-01, БС-01-02, БС-02, БС-02-01) или на УД УДБГ-01(УДБН-01, УДБГ-04-01, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-01-02, УДББ-01-02)	Перегорела лампа обеспечения зеленого света (при отсутствии сигнала «Тревога»)	Заменить в блоке лампу обеспечения зеленого света
	Перегорела лампа обеспечения красного света (при наличии сигнала «Тревога»)	Заменить в блоке лампу обеспечения красного света
Сообщение на пульте, что измеренное УД (БД) значение ниже установленного значения «Низкий счет»	Отказ УД (БД)	Проверить и заменить неисправное УД (БД)
	Сбиты параметры настройки (установок) УД (БД)	Установить параметры настройки УД (БД) по 4.4
Сообщение на пульте, что измеренное УД (БД) значение выше установленного значения «Высокий счет»	Отказ УД (БД)	Проверить и заменить неисправное УД (БД)
	Сбиты параметры настройки (установок) УД (БД)	Установить параметры настройки УД (БД) по 4.4
Время (дата) не устанавливается с клавиатуры блока БЛК-01-01 (БЛК-03)	Отказ блока БЛК-01-01 (БЛК-03)	Заменить неисправный блок
Нет сигнализации «Тревога» на блоке сигнализации БС-01 (БС-01-01, БС-01-02, БС-02, БС-02-01), блока БЛК-01 (БЛК-01-01) когда измеренное УД значение превышает установленный порог	Сбиты параметры настройки УД	Установить параметры настройки УД по 4.4
	Обрыв кабеля связи с блоком сигнализации	Восстановить связь с блоком сигнализации
	Отказ блока сигнализации	Заменить блок сигнализации
	Отказ УД	Заменить неисправное УД
	Отказ блока БЛК-01 (БЛК-01-01)	Заменить блок БЛК-01 (БЛК-01-01)

Окончание таблицы 4.1

Проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения неисправности
На дисплее блока БЛК-01-01 индицируется сообщение «Не обнаружен»	Нарушена связь с УД (БД)	Восстановить связь
	Отказ УД (БД)	Заменить неисправное УД (БД)
	Отказ блока БЛК-01-01	Заменить блок БЛК-01-01
	Количество БД, подключенных к блоку БЛК-03, не соответствует установке в исходном меню	На блоке БЛК-03 установить правильное значение параметра «Количество детекторов»
На дисплее блока БЛК-03 индицируется сообщение «Не отвечает»	Нарушена связь блока БЛК-03 с БД	Восстановить связь с БД
	Отказ БД	Заменить неисправный БД
	Отказ блока БЛК-03	Заменить блок БЛК-03
	Количество подключенных БД не соответствует установке в исходном меню блока БЛК-03	Установить правильное значение параметра «Количество детекторов» в исходном меню блока БЛК-03

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Общие указания

5.1.1 Техническое обслуживание проводится с целью содержания комплекса в исправном состоянии в течение установленного срока службы.

5.1.2 Техническое обслуживание осуществляется обслуживающим персоналом подразделения, где эксплуатируется комплекс, или представителями организации, осуществляющей сервисное обслуживание.

5.1.3 Техническое обслуживание включает в себя работы, выполняемые при текущей эксплуатации.

5.1.4 К работам по техническому обслуживанию допускаются лица, знающие устройство комплекса и режимы его работы в объеме, изложенном в настоящем руководстве по эксплуатации, и обученные предприятием-изготовителем или уполномоченной им организацией.

5.1.5 Виды и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Техническое обслуживание

Виды технического обслуживания	Пункт РЭ	Периодичность технического обслуживания
Внешний осмотр	5.3.1	Еженедельно
Промывка контактов розеток и вилок соединителей	5.3.2 5.3.3	Через каждые 6 месяцев
Проверка параметров настройки	5.3.4	Через каждые 6 месяцев
Проверка работы УД, БД	5.3.5	Через каждые 6 месяцев

Сведения о проведении технического обслуживания и о техническом состоянии комплекса должны записываться в соответствующий раздел формуляра комплекса ДЦКИ.412112.001ФО.

5.2 Меры безопасности

Требования в части обеспечения мер безопасности приведены в подразделе 3.1.

5.3 Порядок технического обслуживания

5.3.1 Внешним осмотром проверить:

- а) отсутствие механических повреждений;
- б) устойчивость положения блоков комплекса на местах их установки;
- в) исправность устройств заземления.

5.3.2 Пыль и грязь с внешних поверхностей удалять протиркой чистой, сухой марлей ГОСТ 11109-90. Расход марли на одно техническое обслуживание – 0,5 м².

Для удаления масляных пятен и других загрязнений разрешается применять водный раствор любого бытового моющего средства. При этом:

- смоченная моющим раствором марля должна быть хорошо отжата;
- не допускается затекание моющего раствора в соединительные устройства и места прилегания жгутов и кабелей к другим предметам;
- окончательную протирку выполнять только чистой и сухой марлей.

5.3.3 Контакты розеток и вилок соединителей промывать спиртом ректифицированным ГОСТ 18300-87. Расход спирта на одно техническое обслуживание – 100 г.

Промывке подлежат контакты всех соединителей всех блоков и устройств, входящих в состав комплекса.

5.3.4 Проверка параметров настройки

Текущие значения параметров настройки комплекса контролируют на соответствие данным, приведенным в эксплуатационном журнале (формуляре) на комплекс, по методике 4.4 (допускается пункт 5.3.4 для УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03) делать по методике 3.6 паспорта ДЦКИ.418264.007 ПС).

5.3.5 Проверка работы УД проводится по методике 4.2 (допускается п.5.3.5 для УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01 УДБГ-04-02 УДБГ-04-03) делать по методике 3.4.1 паспорта ДЦКИ.418264.007 ПС), проверка работы БД БДБ-01-01 и БДБ-05 – по методике 4.3.

5.4 Методы дезактивации

В случае загрязненности поверхностей блоков комплекса радиоактивными веществами (см. НРБ-99/2009 –), необходимо удалить радиоактивные вещества с загрязненных поверхностей с помощью ткани, смоченной этиловым спиртом ГОСТ 18300-87. Расход спирта на дезактивацию указанных компонентов комплекса составляет:

- 30 мл на блок БС-01 (БС-01-01, БС-01-02, БС-02, БС-02-01, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01, БПК-02-02, БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04), на устройство УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-04-06, УДКГ-А01, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03, УДББ-01, УДББ-01-01, УДББ-01-02, УК-01), БД БДБ-01-01 (БДБ-05);
- 50 мл на блок БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03).

5.5 Применение УК-01 для проверки работоспособности УД

5.5.1 Устройство УК-01 предназначено для проверки работоспособности УД УДБГ-01 (УДБГ-01-02, УДБГ-01-03). Проверка выполняется по методике потребителя с применением соответствующего контрольного источника.

5.5.2 Рекомендуемый метод использования устройства УК-01:

- БД гамма-излучения из состава УД установить в устройство УК-01 разъемом вверх, отметка на корпусе БД должна быть совмещена с отметкой на корпусе устройства УК-01;
- установить источник ¹³⁷Cs активностью от 1·10⁵ до 1·10⁶ Бк в держатель устройства УК-01;
- выполнить пять измерений скорости счета N_i,
- рассчитать среднее значение \bar{N} ;
- пересчитать скорость счета \bar{N} с учетом отличия текущей активности источника ¹³⁷Cs от активности при первичной проверке – получить N_p.

Если полученные значения N_p находится в пределах требуемого допуска относительно данных первичной проверки – БД прошел проверку успешно. Если условие не выполняется – БД должен быть отремонтирован и поверен.

6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

6.1 Общие требования

6.1.1 Поверку комплекса средств контроля радиационной обстановки СКРО-01А проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94.

6.1.2 Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных СКРО-01А и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации установок.

Интервал между поверками составляет один год.

6.2 Операции и средства поверки

6.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.7.1	да	да
2. Опробование	6.7.2	да	да
3. Определение основной относительной погрешности измерений	6.7.3-6.7.8	да	да
4. Идентификация программного обеспечения	6.8	да	да
5 Оформление результатов поверки	6.9	да	да

6.2.2 При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 6.2.

6.2.3 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 6.2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование основных и вспомогательных средств поверки	Основные метрологические характеристики
6.6.3	Государственный первичный эталон единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38-2011	Диапазон измерений от $6,0 \cdot 10^{-3}$ до $4,5 \cdot 10^3$ Гр/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 1 \%$
	Установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения УПГД-2М-Д	Диапазон МАЭД от $5 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ Зв/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5 \%$
	Вторичный эталон единиц мощности поглощенной и эквивалентной доз нейтронного излучения ВЭТ 117-1-82	Диапазон значений МАЭД от $5 \cdot 10^{-10}$ Зв/с до $1 \cdot 10^{-5}$ Зв/с, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 6 \%$
	Источники радионуклидные бета-излучения метрологического назначения закрытые типа С0	Диапазон воспроизведения активности от 10^2 до 10^4 Бк, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 6 \%$
<p>Примечание - Допускается применение других средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p>		
<p>Вспомогательные средства измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) барометр с ценой деления 1 кПа, диапазоном измерений от 60 до 120 кПа; б) термометр с ценой деления 0,1°C, диапазоном измерений от 10 до 30 °C; в) измеритель влажности с диапазоном измерений от 30 до 90 %; г) дозиметр ДБГ-06Т mГБ2.805.001 ТУ, основная относительная погрешность $\pm 15 \%$ 		

6.3 Требования к квалификации поверителей

6.3.1 К поверке допускаются специалисты, прошедшие обучение и аттестованные в качестве поверителей средств измерений ионизирующих излучений.

6.3.2 Поверители должны иметь допуск к работе с источниками излучения в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

6.4 Требования безопасности

При проведении поверки поверителями должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

а) работы, связанные с использованием радиоактивных источников, должны проводиться в соответствии с требованиями документов:

1) ОСПОРБ-99/2010;

2) НРБ-99/2009;

3) инструкции по технике безопасности, действующие в месте проведения поверки.

б) процесс поверки должен быть отнесен к работе с особыми условиями труда.

6.5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 60 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4$;
- фоновое гамма-излучение, не более, мкЗв/ч 0,20.

6.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки поверителями должны:

- изучить настоящее РЭ;
- подготовить поверяемое оборудование к работе согласно 4.1 и 4.4;
- проконтролировать экспозицию УД (БД) по счету: если значение менее 1000 имп., то установить экспозицию УД (БД) по счету не менее 1000 имп. по методике 4.4.

6.7 Проведение поверки

6.7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- соответствие комплектности поверяемого комплекса требованиям формуляра (паспорта);
- наличие в формуляре (паспорте) отметки о первичной поверке или свидетельства о последней поверке;
- наличие четких маркировочных надписей на входящих блоках;
- сохранность пломб, установленных для защиты ПО и конструкции УД, БД, блока БЛК-01 (БЛК-01-01, БЛК-03);
- отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу комплекса.

6.7.2 Опробование

Комплекс автоматически определяет свою конфигурацию, хранит ее в памяти и в дальнейшем выдает сообщение при нарушении конфигурации;

б) на дисплее пульта комплекса должно отобразиться сообщение «Ждите»;

в) после нормального завершения тестирования по включению питания:

1) на дисплее исчезает сообщение «Ждите»;

2) на дисплее отображается информация от УД комплекса - результаты текущего измерения;

3) на дисплее должны отсутствовать сообщения об отказах;

4) адреса и типы УД (БД), обнаруженные комплексом при контроле состояния, должны соответствовать установленным в комплексе.

При нормальном завершении тестирования, через время не более 10 мин после включения питания, комплекс готов к работе.

6.7.3 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения комплекса с УД УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03) и пультом комплекса

6.7.3.1 Включить комплекс. Через 30 мин можно приступать к измерениям.

6.7.3.2 Определить среднее значение показаний на фоне в отсутствии источника излучений. Для этого снять пять показаний комплекса H_{fi} и рассчитать среднее значение фона по формуле (2):

$$\bar{H}_f = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 H_{fi} \quad (2)$$

6.7.3.3 Установить на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения ^{137}Cs УД так, чтобы в точке расположения эффективного центра детектора (на УД отмечено значком «+») значение МАЭД фотонного излучения $Но_j$ было равно 0,8 мкЗв/ч и продольная ось УД была перпендикулярна центральной оси коллимированного пучка гамма-излучения.

6.7.3.4 Подвергнуть УД облучению.

6.7.3.5 Снять показания комплекса Н_{ji}. Повторить измерения 5 раз и рассчитать среднее значение по формуле (3):

$$\bar{N}_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 N_{ji} \quad . \quad (3)$$

6.7.3.6 Измерения повторить для точек, в которых мощность дозы Н_{оj} равна 8; 80; 800; 8000 и 50000 (50000000) мкЗв/ч. Данные первых измерений в расчете не учитывают.

6.7.3.7 Вычислить относительную погрешность измерений МАЭД фотонного излучения Q_j, в процентах, по формуле (4):

$$Q_j = \frac{|(\bar{N}_j - \bar{N}_f) - N_{oj}|}{N_{oj}} \cdot 100 \quad , \quad (4)$$

где Н_{оj} – действительное значение МАЭД (из свидетельства о поверке эталонного СИ), мкЗв/ч;

6.7.3.8 Из всех Q_j выбрать максимальное значение Q_{jmax} и рассчитать доверительную границу основной относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения комплекса с поверяемым устройством детектирования для нормального распределения результатов измерения при доверительной вероятности 0,95, в процентах, по формуле (5):

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{Q_o^2 + Q_{jmax}^2} \quad , \quad (5)$$

где Q_o – погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

Q_{jmax} – максимальная относительная погрешность измерения.

6.7.3.9 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения находятся в пределах $\pm [20 + 3/N_\phi \cdot (10)]$, где N_φ · (10) – численное значение измеренной МАЭД, мкЗв/ч. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

6.7.4 Определение основной относительной погрешности измерения МАЭД нейтронного излучения комплекса с УД УДБН-01 (УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03) и пультом комплекса

6.7.4.1 Установить УД на установку поверочную нейтронного излучения так, чтобы положение точки поля нейтронов, для которой рассчитано значение измеряемой мощности эквивалентной дозы Н_{оj}, совпадало с геометрическим центром нейтронного БД. При этом продольная ось детектора должна быть перпендикулярна оси симметрии коллимированного пучка нейтронов.

6.7.4.2 Снять по пять показаний МАЭД нейтронного излучения Н_{ij} для каждой из точек, мощность дозы Н_{оj} в которых равна 8; 80; 800 и 8000 мкЗв/ч. Рассчитать среднее значение Н_j по формуле (3). Данные первых измерений в расчете не учитывают.

Вычислить погрешность измерения МАЭД нейтронного излучения Q_j по формуле (4) (при вычислении принимают среднее значение фоновой МАЭД нейтронного излучения $\bar{N}_f = 0$).

6.7.4.3 Из всех Q_j выбрать максимальное значение Q_{jmax} и рассчитать доверительную границу основной относительной погрешности комплекса с поверяемым УД для нормального распределения результатов измерения при доверительной вероятности 0,95 по формуле (5).

6.7.4.4 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений МАЭД нейтронного излучения находятся в пределах $\pm [30 + 2/N_n \cdot (10)]$, где N_n · (10) – численное значение измеренной МАЭД, мкЗв/ч. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

6.7.5 Определение основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц комплекса в составе: УД УДББ-01 (УДББ-01-01, УДББ-01-02) и с пультом комплекса; устройство РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02)

6.7.5.1 Установить на УД (БД) защитный экран. Снять показание плотности потока бета-частиц $\varphi_{\gamma i}$ (показания комплекса, обусловленные внешним гамма-излучением при измерении плотности потока бета-излучения).

Примечание – При гамма-фоне до 5 мкЗв/ч измерения не проводят, принимают $\varphi_{\gamma i} = 0$. Для контроля гамма-фона используется дозиметр типа ДБГ-06Т.

6.7.5.2 Снять с УД (БД) защитный экран. Прикладывать УД (БД) к эталонному источнику бета-частиц 2-го разряда типа 6СО так, чтобы поверхность УД (БД) была расположена параллельно поверхности источника. Расстояние между источником и чувствительной поверхностью УД (БД) должно быть $(10 \pm 0,5)$ мм, а геометрический центр поверхности источника должен находиться на продолжении перпендикуляра, проходящего через геометрический центр чувствительной поверхности УД (БД) с погрешностью ± 2 мм. Снять показание $\varphi_{\gamma \beta i}$.

6.7.5.3 Повторить измерения по п.6.7.5.2 в точках, указанных в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Поверяемая точка, φ_{oj} , мин ⁻¹ ·см ⁻²	Число измерений, n	Источник излучения	Время измерений, с
70-90	5	6СО	100
700-900	5	6СО	100
7000-9000	5	6СО	10

6.7.5.4 В каждой точке измерений с номером j из таблицы 6.2:

а) снять по пять показаний комплекса $\varphi_{\gamma i}$ и $\varphi_{\gamma \beta i}$ (в мин⁻¹·см⁻²); данные первых измерений после установки источника в расчете не учитывают;

б) определить среднее значение плотности потока $\overline{\varphi}_{\gamma j}$ и $\overline{\varphi}_{\gamma \beta j}$ для каждой точки по формуле (6):

$$\overline{\varphi}_j = \frac{1}{5} \cdot \sum_{i=1}^5 \varphi_{ji} \quad ; \quad (6)$$

в) определить измеренную плотность потока бета-излучения $\varphi_{\beta j}$ по формуле (7):

$$\overline{\varphi}_{\beta j} = \overline{\varphi}_{\gamma \beta j} - \overline{\varphi}_{\gamma j} \quad ; \quad (7)$$

6.7.5.5 Погрешность измерения, в процентах, вычисляют по формуле (8):

$$Q_j = \frac{\overline{\varphi}_{\beta j} - \varphi_{oj}}{\overline{\varphi}_{\beta j}} \cdot 100, \quad (8)$$

где $\overline{\varphi}_{\beta j}$ – измеренная средняя плотность потока бета-излучения в точке с номером j, мин⁻¹·см⁻²;

φ_{oj} – действительное значение плотности потока бета-частиц с активной поверхности источника с учетом радиоактивного распада источника на момент испытаний (из свидетельства о поверке эталонного СИ), мин⁻¹·см⁻².

6.7.5.6 Рассчитать доверительную границу основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц комплекса с поверяемым УД (БД) для нормального распределения результатов измерения при доверительной вероятности 0,95 по формуле (5), где значения Q_{jmax} и Q_o :

- Q_o – погрешность эталонного источника 6СО, %;

- $Q_{j\max}$ - максимальная погрешность измерения по формуле (8), %.

6.7.5.7 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений плотности потока бета-частиц находятся в пределах $\pm (20 + 200/\varphi)$, где φ - численное значение измеренной плотности потока, $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

6.7.6 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД (МПД) фотонного излучения комплекса с УД УДБГ-04, УДБГ-04-01 (УД УДБГ-04-02, УДБГ-04-03) и пультом

6.7.6.1 Определить среднее значение показаний на фоне в отсутствии источника излучений. Для этого:

Снять пять показаний комплекса с УД УДБГ-04-02 (УДБГ-04-03) D_{fi} и рассчитать среднее значение фона по формуле (9):

$$\bar{D}_f = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 D_{fi} . \quad (9)$$

6.7.6.2 Установить БД гамма-излучения БДГ-04 из состава УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01), БДГ-04-01 из состава УД УДБГ-04-02 (УДБГ-04-03) на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучений ^{137}Cs так, чтобы в месте расположения эффективного центра блока БДГ-04 (БДГ-04-01) (смотри рисунок 1.1 РЭ) при совпадении продольной оси блока БДГ-04 (БДГ-04-01) и центральной оси коллимированного пучка гамма-излучения:

а) значение МАЭД фотонного излучения H_{oj} было равно 0,8 мкЗв/ч для БДГ-04 из состава УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01);

б) значение МПД в воздухе фотонного излучения D_{oj} было равно 0,8 мкГр/ч для БДГ-04-01 из состава УД УДБГ-04-02 (УДБГ-04-03).

6.7.6.3 Подвергнуть УД облучению.

Измерения D_{ji} повторить пять раз и рассчитать среднее значение показаний комплекса с УД УДБГ-04-02 (УДБГ-04-03) по формуле:

$$\bar{D}_j = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 D_{ji} . \quad (10)$$

6.7.6.4 Повторить измерения для точек, в которых:

а) МАЭД фотонного излучения H_{oj} равно 80; 8000; 80000; 800000; 8000000; 30000000 и 800000000 мкЗв/ч для УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01);

б) МПД в воздухе фотонного излучения D_{oj} равно 80; 8000; 80000; 800000; 8000000; 30000000 и 800000000 мкГр/ч для УД УДБГ-04-02 (УДБГ-04-03).

Данные первых измерений в расчете не учитывать.

6.7.6.5 Вычислить относительную погрешность измерений Q_j :

для УД УДБГ-04-02 (УДБГ-04-03) по формуле (11):

$$Q_j = \frac{|\bar{D}_j - \bar{D}_f - D_{oj}|}{D_{oj}} \cdot 100 \% . \quad (11)$$

6.7.6.6 Рассчитать доверительную границу основной относительной погрешности комплекса с поверяемым УД для нормального распределения результатов измерений при доверительной вероятности 0,95 по формуле (5), где значения $Q_{j\max}$ и Q_o :

- Q_o – погрешность эталонной дозиметрической установки, %;

- $Q_{j\max}$ - максимальная погрешность измерения поверяемого УД по формулам (4) и (11), %.

6.7.6.7 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения основной относительной погрешности:

- измерений МАЭД фотонного излучения находятся в пределах $\pm [20 + 3/H_\phi \cdot (10)]$, где $H_\phi \cdot (10)$ – значение измеренной МАЭД, мкЗв/ч;

- измерений МПД фотонного излучения находятся в пределах $\pm (20 + 3/D)$, где D - значение измеренной МПД, мкГр/ч.

В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

6.7.7 Определение основной относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения комплекса с УД УДБГ-04-04 (УДБГ-04-05).

6.7.7.1 Измерения провести для точек, в которых мощность дозы H_{0j} равна 8; 80; 800; 8000 и 800000 мкЗв/ч. Данные первых измерений после установки источника в расчете не учитывают.

6.7.7.2 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения находятся в пределах $\pm [20 + 3/H_{\Phi} \cdot (10)]$, где $H_{\Phi} \cdot (10)$ – численное значение измеренной МАЭД, мкЗв/ч. В противном случае комплекс бракуется и направляется в ремонт.

6.7.8 Определение чувствительности и рабочего диапазона МАЭД СКРО-01А-5 УДКГ-А01 и СКРО-01А-6 УДБГ-04-06

6.7.8.1 Включить устройство согласно руководству по эксплуатации.

6.7.8.2 Определить среднее значение показаний скорости счета каждого измерительного канала на фоне в отсутствии источников гамма излучений. Для этого снять пять показаний скорости счета n_f и рассчитать среднее значение по формуле

$$\bar{n}_f = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 n_{fi} \quad (12)$$

6.7.8.3 Установить УД на поверочную дозиметрическую установку с источником гамма-излучения ^{137}Cs таким образом, чтобы в точке расположения его эффективного центра (на УД отмечено значком «+») значение МАЭД H_{0j} было равно 0,8 мкЗв/ч, и продольная ось УД была параллельна центральной оси коллимированного пучка гамма-излучения.

6.7.8.4 Подвергнуть УД облучению.

6.7.8.5 Снять показания скорости счета каждого измерительного канала n_{ji} . Повторить измерения 5 раз и рассчитать среднее значение по формуле

$$\bar{n}_{j_i} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 n_{ji} - n_f \quad (13)$$

6.7.8.6 Измерения по методикам 6.7.8.3-6.7.8.5 повторить для точек, в которых мощность дозы H_{0j} равна, мкЗв/ч:

а) 8; 80; 8000; 80000 – для СКРО-01А-5 (УДКГ-01А);

б) 8; 80; 8000; 80000; 800000; 8000000, 80000000 – для СКРО-01А-6 (УДБГ-04-06).

6.7.8.7 Методом наименьших квадратов определить чувствительность (k_1 , k_2 , k_3) измерительных каналов УД.

а) Для СКРО-01А-5 (УДКГ-01А):

- точки для расчета k_1 – 0,8; 80 мкЗв/ч;
- точки для расчета k_2 – 80; 8000 мкЗв/ч;
- точки для расчета k_3 – 8000; 80000 мкЗв/ч.

б) Для СКРО-01А-6 (УДБГ-04-06):

- точки для расчета k_1 – 0,8; 8; 80; 800; 8000;
- точки для расчета k_2 – 8000; 80000; 800000; 8000000, 80000000 мкЗв/ч.

6.7.8.8 Для каждого измеренного значения скорости счета рассчитать значение МАЭД ($H_{t,j}$) по формуле:

$$H_{t,j} = \frac{1}{k_i} \bar{n}_j \quad (14)$$

6.7.8.9 Вычислить относительную погрешность измерений σ_j формуле (15);

$$\sigma_{j_j} = \frac{\left(H_j - H_f \right) - H_{oj}}{H_{oj}} \cdot 100 \% \quad (15)$$

где H_{oj} — действительные значения МАЭД (из свидетельства о поверке эталонного средства измерений).

6.7.8.10 Доверительную границу относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения для нормального распределения результатов измерений при доверительной вероятности 0,95 определить по формуле (16):

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\sigma_o^2 + \sigma_{jmax}^2} \cdot 100\% \quad (16)$$

где σ_o — погрешность эталонного средства измерений (из свидетельства о поверке);

σ_{jmax} - максимальная погрешность измерений проверяемого СКРО-01А по формуле (15).

6.7.8.11 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений МАЭД фотонного излучения соответствует $\pm [20 + 3/H \cdot (10)]$ где $H \cdot (10)$ — численное значение измеренной МАЭД, мкЗв/ч).

6.8 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Идентификационные наименования поставляемого ПО указываются в паспортах на УД, БД и БЛК.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО (сокращенное)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) ¹⁾	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
УДБГ-01	BDG-02.HEX	8.0	-	-
УДБГ-01-01	BDG-02.HEX	8.0	-	-
УДБГ-01-02	BDG-02.HEX	8.0	-	-
УДБГ-01-03	BDG-02.HEX	8.0	-	-
УБДГ-04	UDBG-04-01-9.0.HEX	9.0	-	-
УБДГ-04-01	UDBG-04-01-9.0.HEX	9.0	-	-
УБДГ-04-04	UDBG-04-8.2.HEX	8.2	-	-
УБДГ-04-05	UDBG-04-8.2.HEX	8.2	-	-
УДБГ-04-02	UDBG-04-02-9.0.HEX	9.0	-	-
УДБГ-04-03	UDBG-04-02-9.0.HEX	9.0	-	-
УДБГ-04-06	UDBG-04-06.a43 UDBG-04-06.mcs	1.0 1.0	-	-
УДКГ-А01	UDKG-A01.a43 UDKG-A01.mcs	1.0 1.0	-	-
УДБН-01	BDN-01.HEX	7.0	-	-

Наименование ПО (сокращенное)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) ¹⁾	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
УДБН-01-01	BDN-01.HEX	7.0	-	-
УДБН-01-02	BDN-01.HEX	7.0	-	-
УДБН-01-03	BDN-01.HEX	7.0	-	-
БДБ-01-01	BDB-01.HEX	7.0	-	-
БДБ-05	BDB-01.HEX	7.0	-	-
РЗБ-01А	BDB-01.HEX	7.0	-	-
РЗБ-01А-01	BDB-01.HEX	7.0	-	-
РЗБ-01А-02	BDB-01.HEX	7.0	-	-
УДББ-01	BDB-01.HEX	7.0	-	-
УДББ-01-01	BDB-01.HEX	7.0	-	-
УДББ-01-02	BDB-01.HEX	7.0	-	-
<u>Устройства отображения информации</u>			-	-
БЛК-01	PU.HEX	1.01	-	-
БЛК-03	BLK-0101-RU-HEX	1.20	-	-
БЛК-01-01	BLK-01-01.HEX	1.1	-	-

¹⁾ Контрольная сумма не индицируется.

Для идентификации ПО проконтролировать номер версии ПО, указанный в разделе 2 паспорта на УД (БД, БЛК-01, БЛК-01-01, БЛК-03), версия должна соответствовать таблице 6.3.

Примечание - Допускается другой номер версии ПО более поздней редакции с обязательным указанием сведений в эксплуатационной документации.

6.9 Оформление результатов поверки

6.9.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке по форме ПР 50.2.006-94 или отметкой в формуляре (паспорте). Допускается отметку о первичной поверке выполнять в эксплуатационной документации на комплекс (при отдельной поставке УД или БД - в паспорте), при этом не поставлять свидетельство о поверке.

6.9.2 Комплекс, имеющий отрицательные результаты поверки, к применению запрещается и на него выдается извещение о непригодности установленной в ПР 50.2.006-94 формы с указанием причин забракования.

Ведущий научный сотрудник
НИО-4 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А. Берлянд

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

7.1 Текущий ремонт комплекса производит его изготовитель или уполномоченная изготовителем организация.

7.2 Основанием для проведения текущего ремонта является технический акт о неисправности находящегося в эксплуатации комплекса с кратким описанием обнаруженного дефекта.

7.3 После проведения текущего ремонта выполнить испытательный технологический прогон комплекса в режиме его штатной работы в течение не менее 24 ч. При этом:

а) через 2 ч после начала технологического прогона контролировать работоспособность комплекса по отсутствию сообщений об ошибках по методике 5.3.4, 5.3.5;

б) после 24 ч работы произвести проверки по методикам 5.3.4, 5.3.5 и 6 (поверка УД и БД комплекса, который подвергался ремонту).

При положительных результатах испытательного технологического прогона комплекс вводится в эксплуатацию, что документируется:

а) оформлением акта ввода комплекса в эксплуатацию после текущего ремонта с указанием конкретных нарушений правил эксплуатации (если это имело место), произведенных работ, заменённых блоков и составных частей;

б) заполнением соответствующего раздела формуляра на комплекс.

8 ХРАНЕНИЕ

8.1 Хранение комплекса должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя в складских помещениях у изготовителя и потребителя при условиях хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 в отапливаемом хранилище при температуре воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

В воздухе помещений для хранения содержание коррозионных агентов должно не превышать значений, установленных для атмосферы любого вида (по сернистому газу и хлоридам) по ГОСТ 15150-69. Не допускается наличие паров кислот и щелочей.

8.2 Расположение изделий в хранилищах должно выполняться в соответствии с требованиями раздела 9 по ГОСТ Р 52931-2008.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Упакованный комплекс может транспортироваться на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом, в том числе и на открытых платформах, водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в герметизированных отсеках).

Приложение А (обязательное)

Схема электрическая общая комплекса СКРО-01А

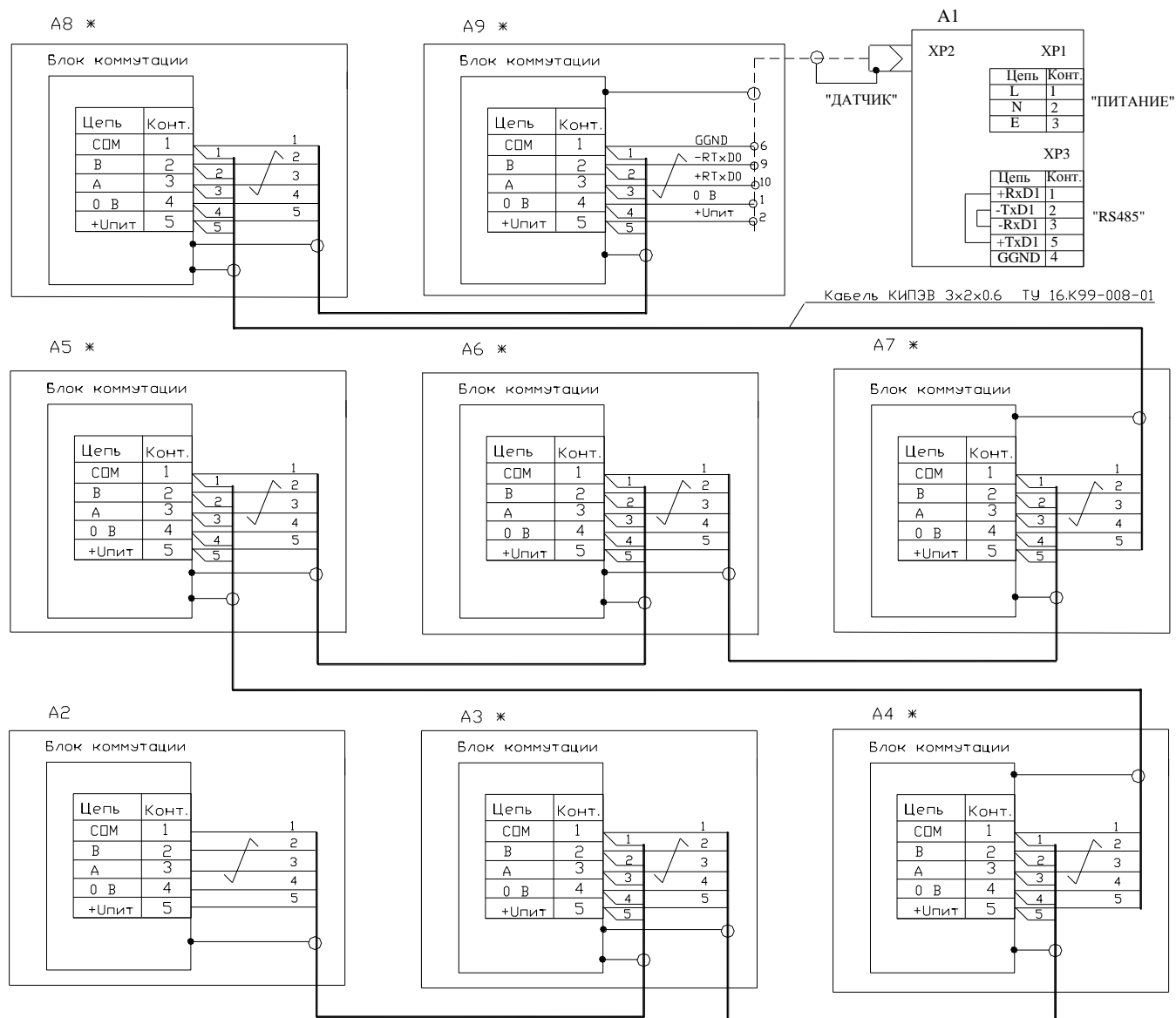


Рисунок А.1

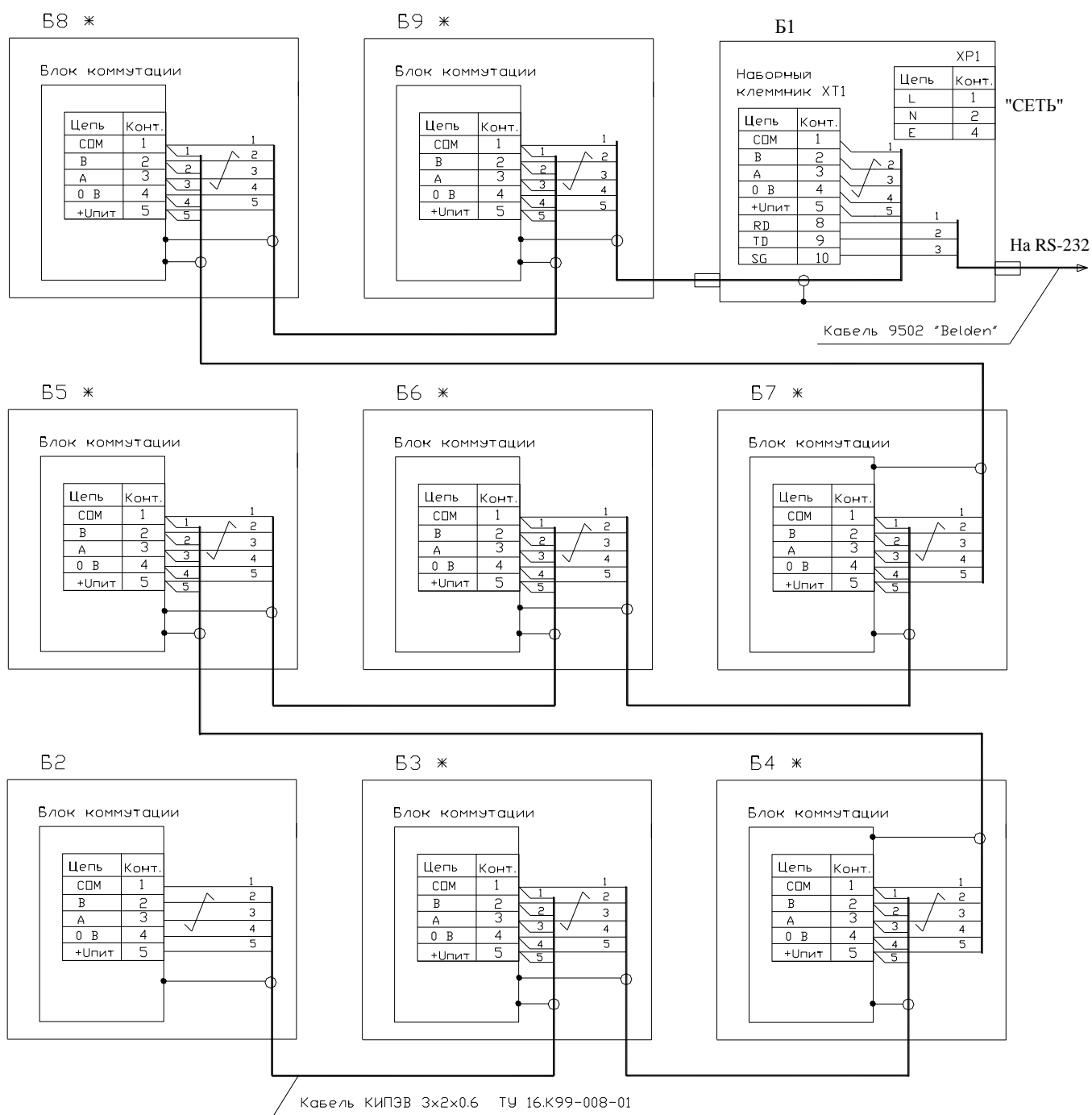


Рисунок А.1 (продолжение)

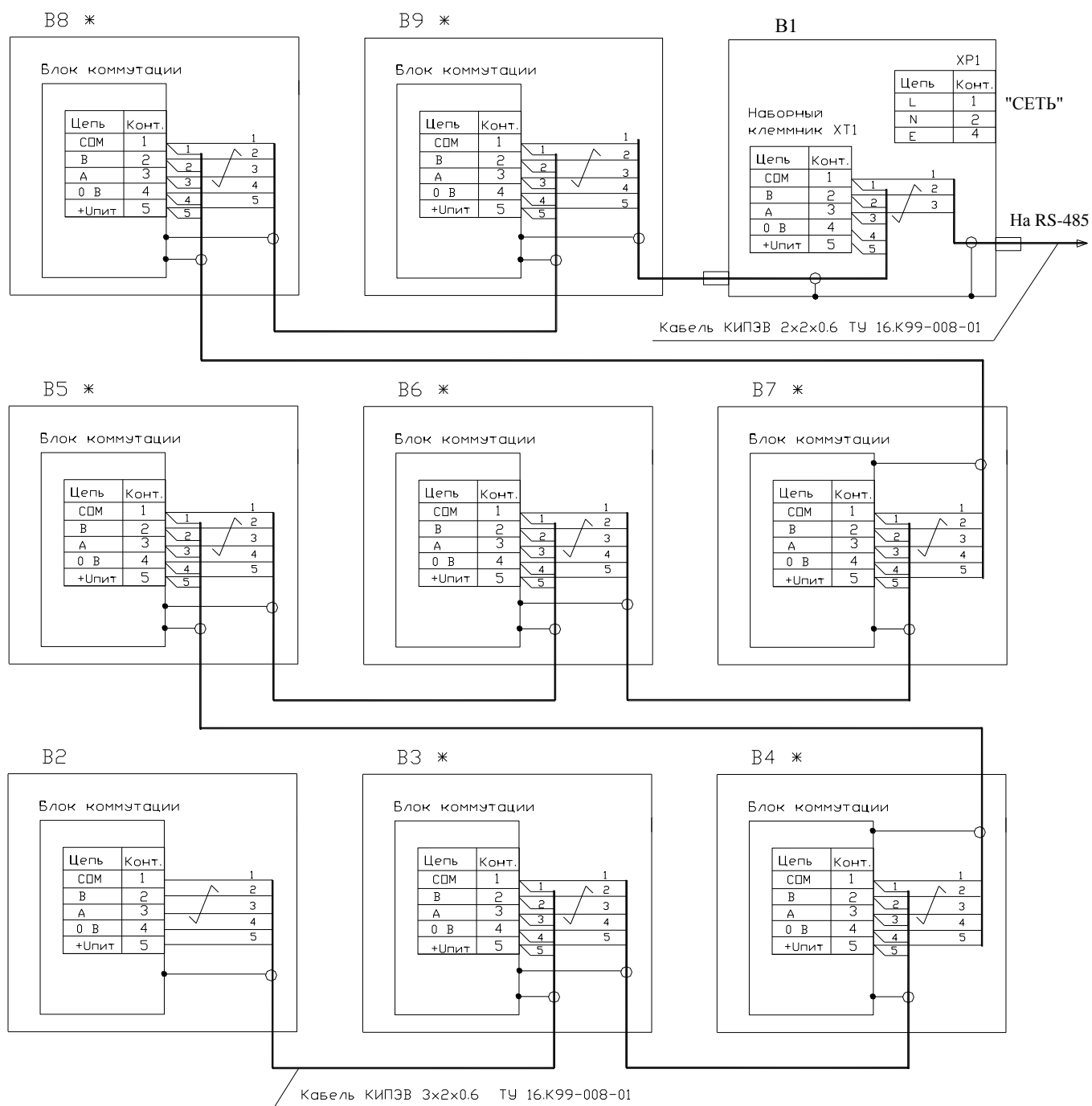
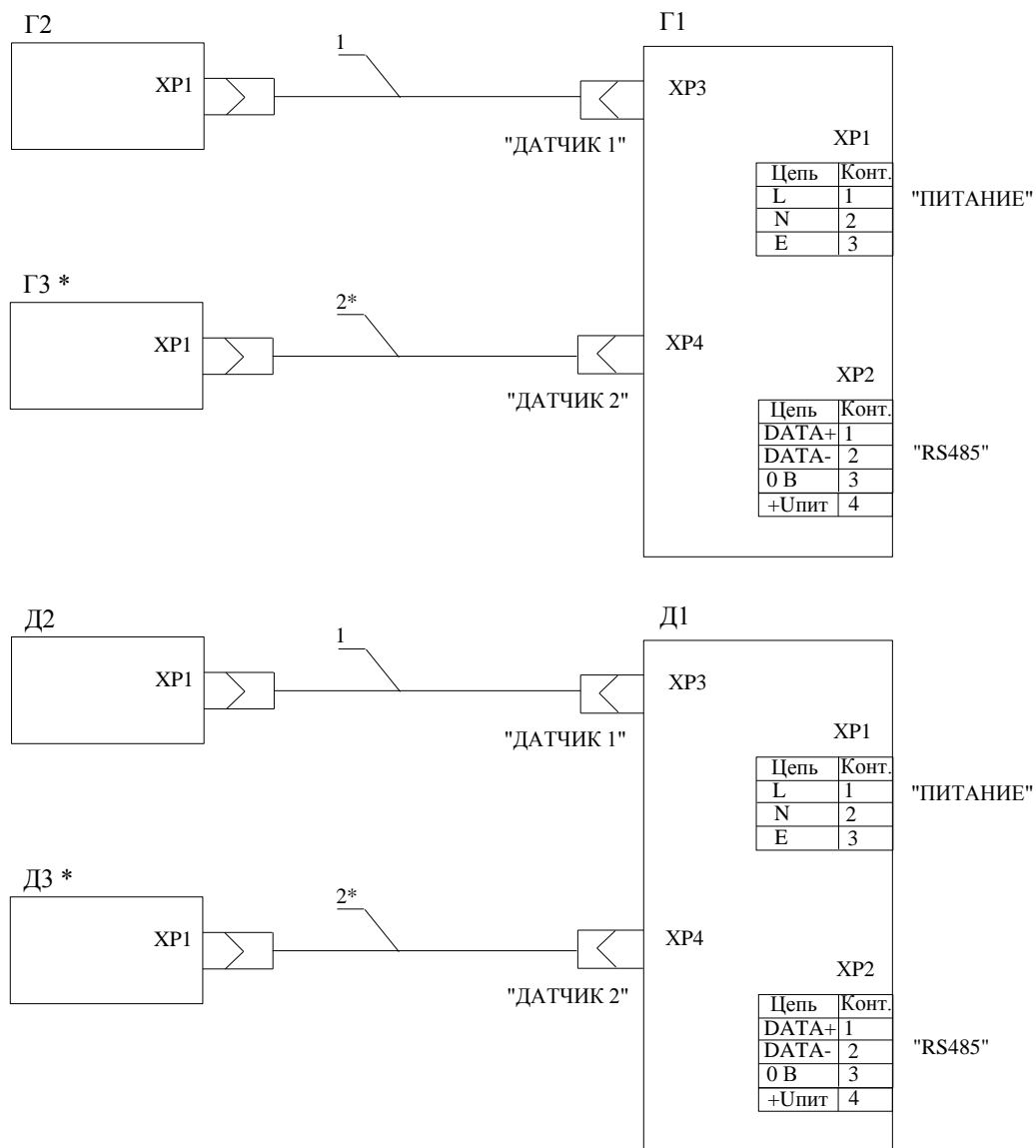


Рисунок А.1 (продолжение)



Примечания

1 Группа изделий А (Б, В, Г, Д) может быть исключена из схемы комплекса СКРО-01А, количество групп А (Б, В, Г, Д) также может быть увеличено - в соответствии с комплектом поставки.

2 Изделия, отмеченные знаком *, могут быть исключены из состава группы А (Б, В, Г) - в соответствии с комплектом поставки.

3 При наличии в составе группы А (Б, В, Г) устройств детектирования УДБГ-01 (УДБН-01, УДББ-01-02), эти устройства дополнительно подключаются к сети питания 220 В 50Гц (для питания блока сигнализации БС-01, БС-01-01).

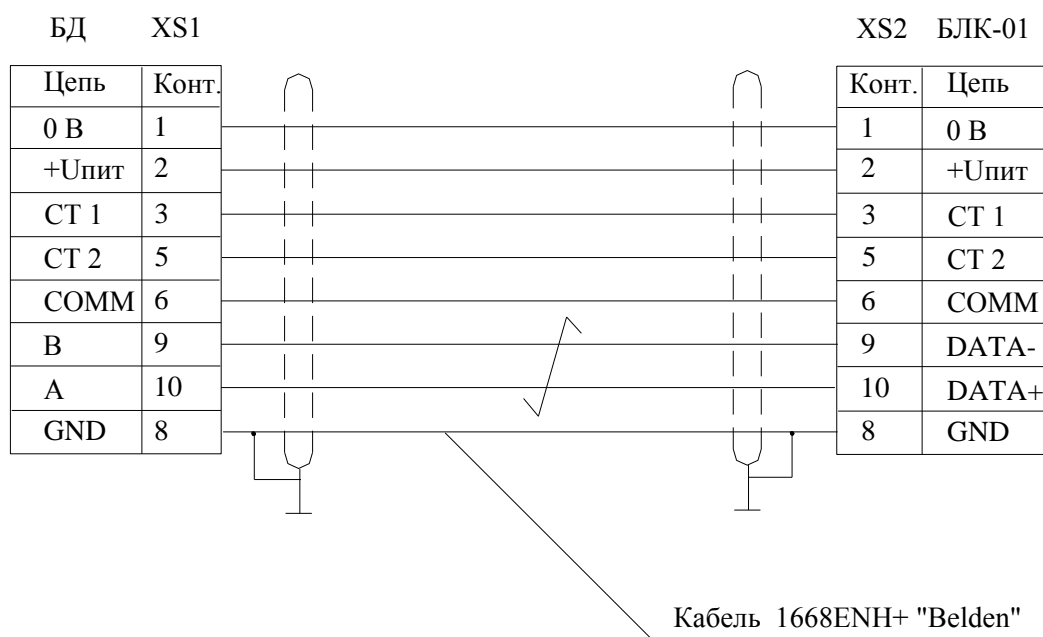
4 В оконечной коробке коммутационной между контактами 2 (цепь В) и 3 (цепь А) устанавливается согласующий резистор МЛТ-0,25-120 Ом – на изделии А2 (Б2, В2, Г2, Д2), а также при подключении отдельных устройств детектирования.

5 Используемые разъемы приведены в паспортах на изделия комплекса.

Рисунок А.1 (продолжение)

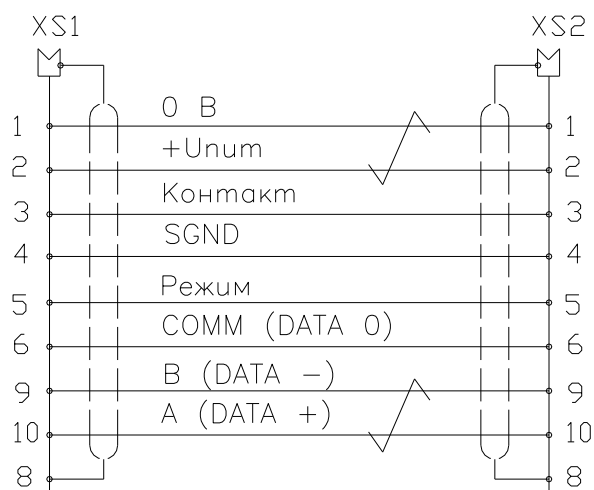
Перечень элементов к рисунку А.1

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Изделия группы А			
А1	Блок локального контроллера БЛК-01 ДЦКИ.425681.014	1	См. примеч. 6
А2, ..., А9	Устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-01 ДЦКИ.418264.002	8	См. примеч. 1
Изделия группы Б			
Б1	Блок питания и коммутации БПК-02-02 ДЦКИ.436111.002	1	См. примеч. 4
Б2, ..., Б9	Блок детектирования гамма-излучения УДБГ-01 ДЦКИ.418264.002	8	См. примеч. 7
Изделия группы В			
В1	Блок питания и коммутации БПК-03 ДЦКИ.436111.003	1	См. примеч. 5
В2, ..., В9	Блок детектирования гамма-излучения УДБГ-01 ДЦКИ.418264.002	8	См. примеч. 7
Изделия группы Г			
Г1	Блок локального контроллера БЛК-01-01 ДЦКИ.425681.013	1	
Г2, Г3	Устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-01-02 ДЦКИ.418264.002-02	2	См. примеч. 2
1, 2	Кабель 2РМ22КПЭ10Г1В1 ДЦКИ.685631.059	2	Из комплекта блока БЛК-01-01
Изделия группы Д			
Д1	Блок локального контроллера БЛК-03 ДЦКИ.425681.026	1	
Д2	Блок детектирования бета-излучения БДБ-01-01 ДЦКИ.418221.001-01	1	
Д3	Блок детектирования бета-излучения БДБ-05 ДЦКИ.418221.006	1	См. примеч. 3
2	Кабель 2РМ22КПЭ10Г1В1 ДЦКИ.685631.075-01	1	
1	Кабель 2РМ22КПЭ10Г1В1 ДЦКИ.685631.075	1	
Примечания			
1 Вместо устройства УДБГ-01 может подключаться устройство УДБГ-01-01 (УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-01-03, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02).			
2 Вместо устройств УДБГ-01-02 может подключаться устройство УДБН-01-02 (УДББ-01, УДБГ-04-01, УДБГ-04-05).			
3 Блок БДБ-05 и кабель могут быть исключены - в соответствии с комплектом поставки; вместо блока БДБ-05 может подключаться блок БДБ-01-01.			
4 Вместо блока БПК-02-02 может подключаться блок БПК-03-02.			
5 Вместо блока БПК-03 может подключаться блок БПК-03-01 (БПК-02, БПК-02-01).			
6 Вместо блока БЛК-01 ДЦКИ.425681.014 может подключаться блок БЛК-01 ДЦКИ.425681.014-01.			
7 Вместо устройства УДБГ-01 может подключаться устройство УДБГ-01-01 (УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05, УДБГ-01-03, УДБН-01, УДБН-01-01, УДБН-01-03, УДББ-01-01, УДББ-01-02).			



XS1, XS2 – розетка 2PM22КПЭ10Г1В1 ГЕО.364.126ТУ

Рисунок А.2 - Схема электрическая принципиальная кабеля 2PM22КПЭ10Г1В1 ДЦКИ.685631.059



XS1, XS2 – розетка 2PM22КПЭ10Г1В1 ГЕО.364.126ТУ

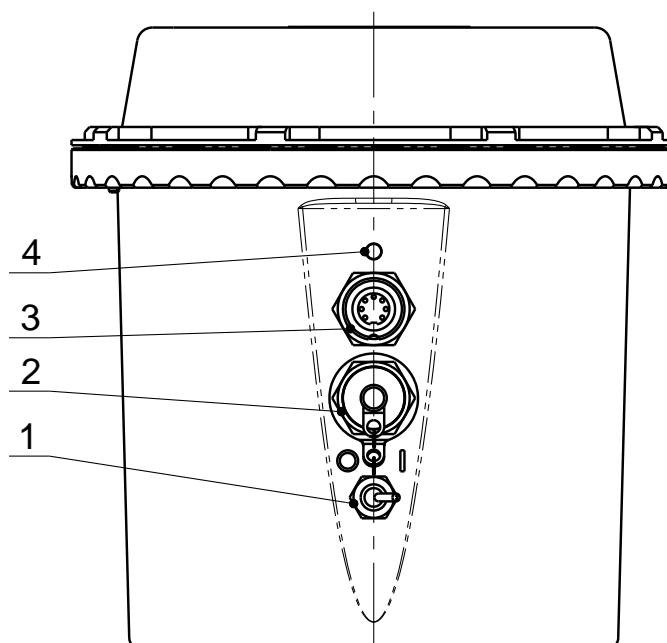
Рисунок А.3 - Схема электрическая принципиальная кабеля 2PM22КПЭ10Г1В1 ДЦИ.685631.075 (ДЦИ.685631.075 –01)

Таблица А.1 – Назначение 7-ми контактного разъема УДКГ-А01 и УДБГ-04-06

Контакт	Сигнал	Вх./Вых.	Назначение
1	Земля		
2	ExtF1	Вход	Режим работы: «0» – дозиметрический; «1» – спектрометрический
3	TTLsel	Вход	Направление RS: «0» – RS MSP подключен к XS1(уровни RS); «1» – к XS2 (уровни ТТЛ).
4	LED3	Выход	Управление светодиодом питания (зелёный)
5	RxD TTL	Вход	Входной сигнал RS-232 (уровни ТТЛ)
6	TxD TTL	Выход	Выходной сигнал RS-232 (уровни ТТЛ)
7	+5B	Вход	

Таблица А.2 – Назначение 4-х контактного разъема УДКГ-А01 и УДБГ-04-06

Контакт	Сигнал	Вх./Вых.	Назначение
1	RxDRS232	Вход	Входной сигнал RS-232
2	TxDRS232	Выход	Выходной сигнал RS-232
3	ExtF3	Вход	Режим: «1» – спектрометрический;
4	Земля		



- 1 – Тумблер включения/выключения питания устройства
- 2 – Разъём для связи с устройством обработки (интерфейс RS-232)
- 3 – Разъём для питания связи с устройством обработки (интерфейс RS-232 TTL)
- 4 – Двухцветный светодиодный индикатор

Рисунок А.4 – Элементы управления и индикации УДКГ-А01 и УДБГ-04-06

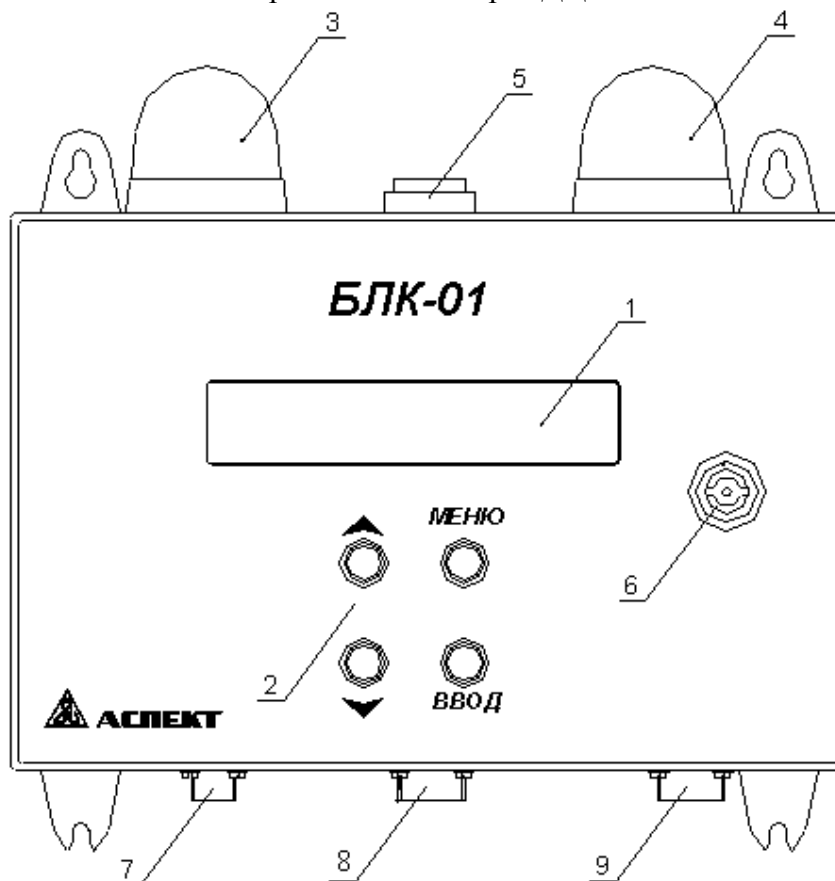
Приложение Б

(обязательное)

Руководство оператора для работы с пультом комплекса

Б.1 Описание работы оператора с пультом комплекса на базе блока БЛК-01

Б.1.1 Вид спереди блока БЛК-01 ДЦКИ.425681.014 приведен на рисунке Б.1. Внешний вид блока БЛК-01 ДЦКИ.425681.014-01 приведен в паспорте ДЦКИ.425681.014-01ПС.



- 1 - жидкокристаллический дисплей;
- 2 - блок функциональной клавиатуры;
- 3 - красная сигнальная лампа;
- 4 - зеленая сигнальная лампа;
- 5 - звуковой оповещатель «тревога»;
- 6 - замок для обеспечения доступа внутрь блока БЛК-01;
- 7-9 – разъемы для подключения внешних кабелей

Рисунок Б.1 - Вид спереди блока БЛК-01 ДЦКИ.425681.014

Б.1.2 Интерфейс оператора

Б.1.2.1 Органы управления

Для вывода информации используется экран с разрешением 4 строки по 40 символов. Для ввода команд оператора предназначены кнопки: ▼, ▲, ВВОД и МЕНЮ.

Реализацию функций комплекса обеспечивают рабочие программы.

Б.1.2.2 Органы сигнализации

Для тревожной сигнализации используется лампа красного цвета и звуковой сигнал. Тревожная сигнализация на блоке БЛК-01 включается, если хотя бы одно из подключенных УД находится в состоянии тревоги, при этом: включается звуковой сигнал, гаснет лампа зеленого света и загорается лампа красного света.

Контрольная проверка работы тревожной сигнализации включенного в работу блока БЛК-01 выполняется при кратковременном нажатии кнопки МЕНЮ.

Б.1.2.3 Выполнение автоконфигурации

Для выполнения автоконфигурации (определение состава УД, подключенных к блоку БЛК-01) необходимо:

- при включении блока удерживать нажатой кнопку МЕНЮ;
- после появления на экране системного приглашения отпустить кнопку МЕНЮ и последовательно нажать кнопки ▲ и ВВОД.

После выполнения автоконфигурации блок БЛК-01 отображает обзорный экран.

Б.1.2.4 Обзорный экран

Обзорный экран отображает состояние всех УД, определенных ранее при выполнении автоконфигурации, и результат последнего измерения от «выбранного» УД. Определение «выбранного» УД выполняется кнопкой ▼ или ▲.

Каждое УД идентифицируется уникальным в комплексе номером от 1 до 8. Пример сообщения приведен на рисунке Б.2.

Детектор	(1) 2 3 4 5 6 7 8	01/01/02
Тип	Г Г Н	00:02:00
Тревога	*	0.08
Внимание		мкЗв/ч

Рисунок Б.2 – Пример окна сообщения

В окне сообщения, в левой части экрана, отображается обзор состояния системы (всех подключенных УД):

а) верхняя строка «Детектор» – номера УД (детекторов) от 1 до 8, при этом «выбранное» УД выделяется на экране символами скобок;

б) вторая строка «Тип» - условные обозначения УД, соответствующих номеру УД верхней строки, определенных ранее при выполнении автоконфигурации:

1) Г – устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-01 (УДБГ-01-01, УДБГ-01-02, УДБГ-01-03, УДБГ-04, УДБГ-04-01, УДБГ-04-04, УДБГ-04-05);

2) Н - устройство детектирования нейтронного излучения УДБН-01 (УДБН-01-01, УДБН-01-02, УДБН-01-03);

3) Б - устройство детектирования бета-излучения УДББ-01 (УДББ-01-01, УДББ-01-02);

4) ? - обозначено УД, связь с которым отсутствует;

в) третья строка «Тревога» – состояние тревоги по соответствующему УД: знаком * отмечается наличие превышения порога, установленного для УД, на момент последнего сообщения от УД;

г) четвертая строка «Внимание» – текущее состояние УД: знаком * выводится информация об отказе по соответствующему УД (потеря связи с блоком БЛК-01).

В правой части обзорного экрана отображается результат последнего измерения, полученного от «выбранного» УД:

- дата (число; месяц; два последние знака года, начиная с 2000);
- время последнего измерения (часы; минуты; секунды);
- значение измеренной величины (после включения питания отображается нулевое значение до получения результата измерения от «выбранного» УД);
- единицы измерения.

Б.1.2.3 Просмотр архива

Для просмотра архива выбранного УД из обзорного экрана используется кнопка ВВОД. Повторное нажатие кнопки ВВОД закрывает экран архива и открывает обзорный экран. Пример сообщения приведен на рисунке Б.3.

01/01/02	01/01/02	01/01/02	01/01/02
00:01:00	00:02:00	00:03:00	00:04:00
0.08	0.09	0.08	0.09
мкЗв/ч	мкЗв/ч	мкЗв/ч	мкЗв/ч

Рисунок Б.3 – Пример окна отображения архива

При выводе архива на экране отображаются результаты измерений от «выбранного» УД, при этом более поздние по времени измерения располагаются в правой части экрана. Каждый столбец содержит результат одного измерения: в первой строке – дата; во второй строке – время; в третьей строке – измеренное значение; в последней строке - единицы измерения.

Окно отображения архива остается неизменным, для просмотра других записей архива на экране используются клавиши пульта управления:

- кнопка ▲ - для отображения более ранних предыдущих записей;
- кнопка ▼ - для отображения более поздних записей.

Б.1.2.4 Тестовый контроль

Для выполнения тестового контроля используется кнопка ТЕСТ, после нажатия кнопки выполняется однократная проверка сигнализации и дисплея блока БЛК-01: должна кратковременно загореться красная лампа и сработать звуковая сигнализация.

После завершения контроля на дисплее отображается обзорный экран.

Б.2 Описание работы оператора с пультом на базе блока БЛК-01-01

Б.2.1 Общие сведения

Оператор при работе взаимодействует с комплексом с помощью блока БЛК-01-01. Реализацию функций комплекса обеспечивают рабочие программы.

Вид спереди блока БЛК-01-01 приведен на рисунке Б.4.

Для работы оператора предназначены:

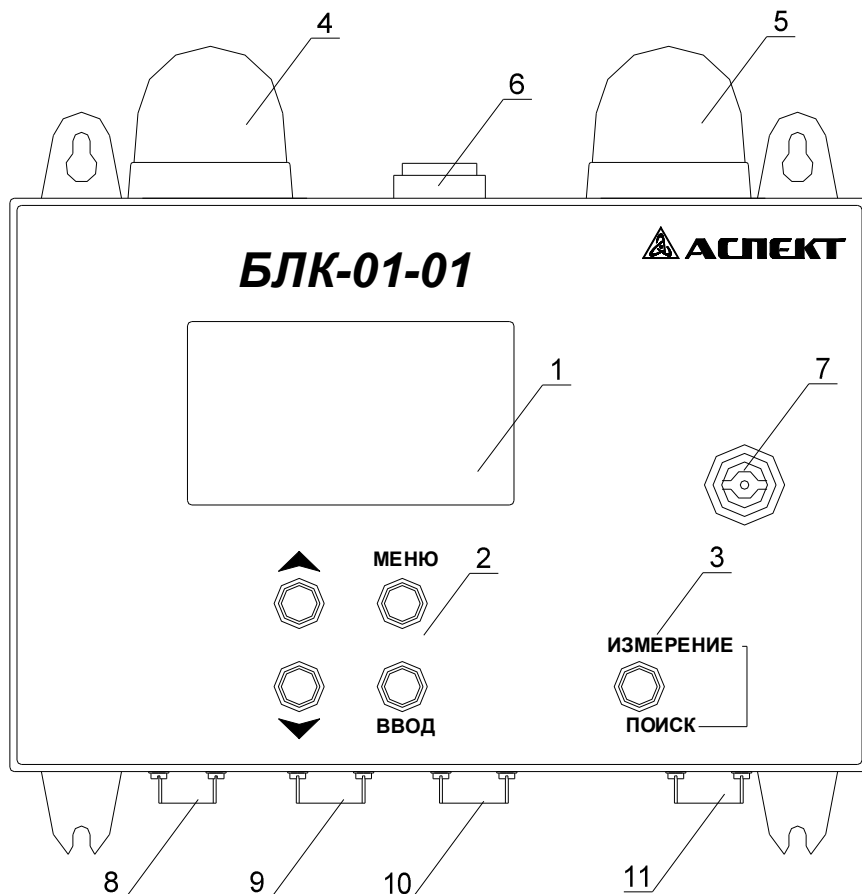
а) дисплей - для отображения вводимых данных и вывода оператору информации о работе комплекса;

б) блок функциональной клавиатуры:

1) кнопка МЕНЮ служит для вызова команды «Меню» и отображения на дисплее команд, доступных пользователю;

2) кнопка ВВОД служит для задания исполнения вновь введенных изменений по выбранной команде с пульта блока БЛК-01-01;

- 3) кнопки ▲ и ▼ служат для выбора команды из перечня окна команды «Меню»; для выбора (изменения) параметров в выбранной команде;
- 4) кнопка ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК используется при работе с БД бета-излучения;
- в) сигнализаторы для выдачи индикации о состоянии комплекса:
- 1) при нормальной работе и в отсутствии сигнала «Тревога» - светится зеленая лампа;
- 2) при наличии сигнала «Тревога» - светится красная лампа;
- г) сигнализатор звуковой - для подачи звуковых сигналов при наличии сигнала «Тревога».



- 1 - жидкокристаллический дисплей
 2, 3 - блок функциональной клавиатуры
 4 - красная сигнальная лампа
 5 - зеленая сигнальная лампа
 6 - звуковой оповещатель «тревога»
 7 - замок для обеспечения доступа внутрь блока
 8 – разъем RS485 - для подключения внешнего устройства по интерфейсу RS-485
 9 - разъем ДАТЧИК 1 - для подключения детектора с младшим адресом
 10 - разъем ДАТЧИК 2 - для подключения детектора со старшим адресом
 11 - разъем ПИТАНИЕ - для подключения кабеля электропитания

Рисунок Б.4 – Расположение органов управления и разъемов коммутации на блоке БЛК-01-01 (БЛК-03)

Б.2.2 Команды управления комплексом СКРО-01А, доступные пользователю с пульта блока БЛК-01-01

Б.2.2.1 Перечень команд управления приведен в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Команды управления блока БЛК-01-01

Назначение команды	Используемые	Наименование команд
--------------------	--------------	---------------------

	кнопки	в окне команды «Меню»	по тексту
Отображение перечня команд, перечисленных в окне команды «Меню» (повторное нажатие приводит к возврату к окну «Обзор»). Установка даты и времени	МЕНЮ	Приведены по Б.2.2.3	«Меню»
Отображение архива УД с младшим адресом	-	АРХИВ 1	-
Отображение архива УД со старшим адресом	-	АРХИВ 2	-
Оперативный контроль комплекса	-	ТЕСТ	«Тест»
Отображение обзорного экрана комплекса СКРО-01А	МЕНЮ ¹⁾	-	«Обзор»
Поиск источников бета-излучения	ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК	-	«Поиск»
¹⁾ Обзорный экран отображается после включения питания блока БЛК-01-01, по нажатию кнопки МЕНЮ при нахождении в окне команды «Меню».			

Б.2.2.2 Обзорный экран комплекса СКРО-01А

Комплекс после выполнения диагностики и контроля состояния при включении питания, а также по команде «Обзор» выводит на дисплей окно сообщения, пример сообщения приведен на рисунке Б.5.


22.03.02	15:10:41		
1	β	0.121	мин ⁻¹ ·см ⁻²
2	γ	2.712	 мкЗв/ч


Рисунок Б.5 – Пример окна сообщения

В обзорном экране отображается:

а) в верхней строке указано по часам в пульте управления комплекса (блок БЛК-01-01): текущая дата (число; месяц; две последние цифры года, начиная с 2000); текущее время (часы; минуты; секунды);

б) во второй строке возможны сообщения:

1) вариант первый:


- УД с младшим адресом, обнаруженное программой поиска устройств при включении комплекса; знак  - выводится при превышении порога срабатывания, установленного для данного УД;

- тип УД; последнее значение, полученное от данного УД; обозначение единицы физической величины;

2) вариант второй: сообщение «Не обнаружен» - если УД не найдено при поиске устройств после включения питания, либо не отвечает на запрос;

в) в третьей строке возможны сообщения:

1) вариант первый:

- УД со старшим адресом, обнаруженное программой поиска устройств при включении комплекса; знак  - выводится при превышении порога срабатывания, установленного для данного УД;

- тип УД; последнее значение, полученное от данного УД; и обозначение единицы физической величины;

2) вариант второй: сообщение: «Не обнаружен» - если УД не найдено при поиске устройств после включения питания либо не отвечает на запрос.

На рисунке Б.5 показано:

а) в первой строке: текущая дата – 22 марта 2002 года; текущее время – 15 ч 10 мин 41 с;

б) во второй строке:

1) комплекс содержит УД с младшим адресом 1;

2) тип УД – УД бета-излучения;

3) плотность потока бета-излучения составляет $0,121 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$;

в) в третьей строке:

1) комплекс содержит УД со старшим адресом 2;

2) по данному УД зафиксировано превышение порога;

3) тип УД - УД гамма-излучения;

4) МАЭД фотонного излучения составляет 2,712 мкЗв/ч.

Примечания

1 Условное обозначение типа УД:

а) γ - УД гамма-излучения: УДБГ-01-02 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-05); значение - МАЭД фотонного излучения, в мкЗв/ч;

б) n - УД нейтронного излучения УДБН-01-02; значение – МАЭД нейтронного излучения, в мкЗв/ч;

в) β - УД бета-излучения УДББ-01; значение - плотность потока бета-излучения, в $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

2 По команде «Поиск» в позиции отображения значений по УД бета-излучения выводится сообщение: ПОИСК

3 Устройство УДББ-01 должно иметь младший адрес.

Б.2.2.3 Команда «Меню»

Команда вызывается нажатием кнопки МЕНЮ и служит для отображения на дисплее команд управления, доступных пользователю (рисунок Б.6). Повторное нажатие кнопки МЕНЮ приведет к возврату к окну команды «Обзор».

Для вызова команды управления (АРХИВ 1; АРХИВ 2; ТЕСТ) необходимо выбрать команду с помощью кнопок перемещения (\blacktriangle или \blacktriangledown) путем перемещения маркера (затемненная область экрана) и нажать кнопку ВВОД.

Для исправления года (месяца, числа, часов, минут) необходимо:

1) выбрать соответствующую позицию при помощи кнопки \blacktriangle или \blacktriangledown и нажать кнопку ВВОД - становится активным число, находящееся напротив выбранной позиции;

2) выставить необходимое значение при помощи кнопки \blacktriangle или \blacktriangledown и нажать кнопку ВВОД (устанавливается дата и время в БЛК-01-01);

3) нажать кнопку МЕНЮ - выполняется переход в окно команды «Обзор» и синхронизация времени с УД.

АРХИВ 1	
АРХИВ 2	
ГОД	02
МЕСЯЦ	03
ЧИСЛО	22
ЧАСЫ	15
МИНУТЫ	10
ТЕСТ	

Рисунок Б.6 – Пример окна команды «Меню»

Б.2.2.4 Команда отображения архива УД

Команда вызывается из окна команды «Меню»: АРХИВ 1 - для УД с младшим адресом; АРХИВ 2 - для УД со старшим адресом. При вызове команды выводится окно с данными архива, пример приведен на рисунке Б.7.

АРХИВ УД1			
0	22.03.02	00:01:30	0.375
1	22.03.02	00:01:00	0.412
2	22.03.02	00:00:30	0.432
3	22.03.02	00:00:00	0.573
4	21.03.02	23:59:30	0.658
5	21.03.02	23:59:00	0.874
6	21.03.02	23:58:30	1.047

Рисунок Б.7 – Пример окна команды отображения архива БД

Окно сообщения может быть двух видов:

а) сообщение «Не обнаружен» - если УД не было обнаружено;

б) данные архива УД - если УД было обнаружено:

1) номер датчика, по которому выводятся архивные данные;

2) строки с записями, всего 14 строк; в каждой строке: номер записи; дата; время; значение, зафиксированное УД (значение – в единицах, соответствующих выбранному УД по сообщению команды «Обзор»).

Для просмотра архива используются кнопки пульта управления:

- ▲ или ▼ - для перехода затемненного маркера соответственно на одну строку вверх или вниз;

- кнопка МЕНЮ - для выхода из окна команды.

П р и м е ч а н и е - Каждое УД сохраняет в энергонезависимой памяти 240 записей о последних событиях, зафиксированных во время работы. Архив «кольцевой» с вытеснением: после набора 240 записей в дальнейшем при добавлении в архив новой записи самая старая запись удаляется. По команде отображения архива записи передаются из УД в блок БЛК-01-01 и выводятся на экран.

Б.2.2.5 Команда «Тест»

Оперативный контроль комплекса вызывается из окна команды «Меню» -командой управления ТЕСТ. При этом выполняется однократная проверка сигнализации и дисплея блока БЛК-01-01:

а) должна кратковременно загореться красная лампа;

б) должна сработать звуковая сигнализация.

После завершения выполнения команды «Тест», на дисплее отображается окно команды «Меню».

Б.2.2.6 Команда «Поиск»

Блок БЛК-01-01 с УД УДББ-01 (УДББ-01-01, УДББ-01-02) в режиме поиска используется для поиска (обнаружения и локализации) источников бета-излучения.

Переход из режима измерения в режим поиска (и обратно) осуществляется нажатием кнопки ИЗМЕРЕНИЕ-ПОИСК. В режиме поиска в окне команды «Обзор» выводится сообщение: ПОИСК.

Б.3 Описание работы оператора с пультом на базе блока БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01)

При использовании комплекса с блоком БПК-02-02 (БПК-03-02, БПК-02-03, БПК-03-03, БПК-02-04, БПК-03-04, БПК-02, БПК-03, БПК-02-01, БПК-03-01) предполагается, что в качестве

пульта оператора будет применяться блок БЛК-01 (БЛК-01-01) или внешний компьютер с ПО пользователя.

Б.4 Описание работы оператора с пультом на базе блока БЛК-03

Органы управления и разъемы коммутации у блоков БЛК-03 и БЛК-01-01 расположены одинаково (рисунок Б.4).

Блок БЛК-03 используется в качестве пульта оператора при работе с устройством РЗБ-01А (РЗБ-01А-01, РЗБ-01А-02), при работе следует руководствоваться документом из комплекта поставки: «Устройство контроля бета-загрязнений РЗБ-01А. Руководство по эксплуатации ДЦКИ.412161.001РЭ».

Приложение В

(обязательное)

Типовая энергетическая зависимость чувствительности БД комплекса при измерении МАЭД нейтронного излучения

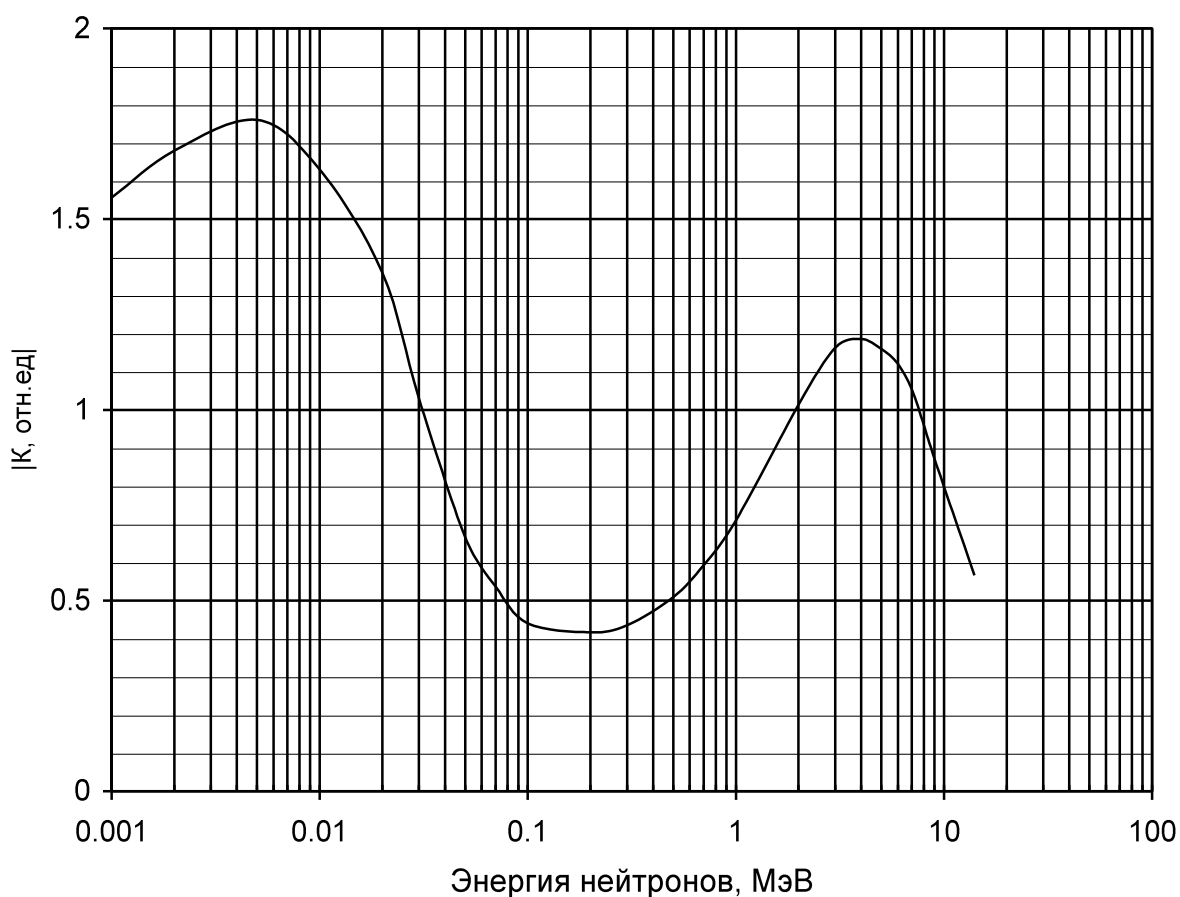


Рисунок В.1 – Типовая энергетическая зависимость чувствительности БД комплекса при измерении МАЭД нейтронного излучения. Отношение значений ЭД на единицу флюенса нейтронов в поле нейтронов со спектром от $Pu-\alpha-Be$ источника, размещенного в контейнере-коллиматоре установки УКПН-1М, к значениям ЭД на единицу флюенса нейтронов.

Приложение Г

(обязательное)

**Типовая энергетическая зависимость чувствительности
БД комплекса при измерении МАЭД фотонного излучения
с УД УДБГ-04 (УДБГ-04-01, УДБГ-04-02, УДБГ-04-03, УДБГ-04-06, УДКГ-А01)**

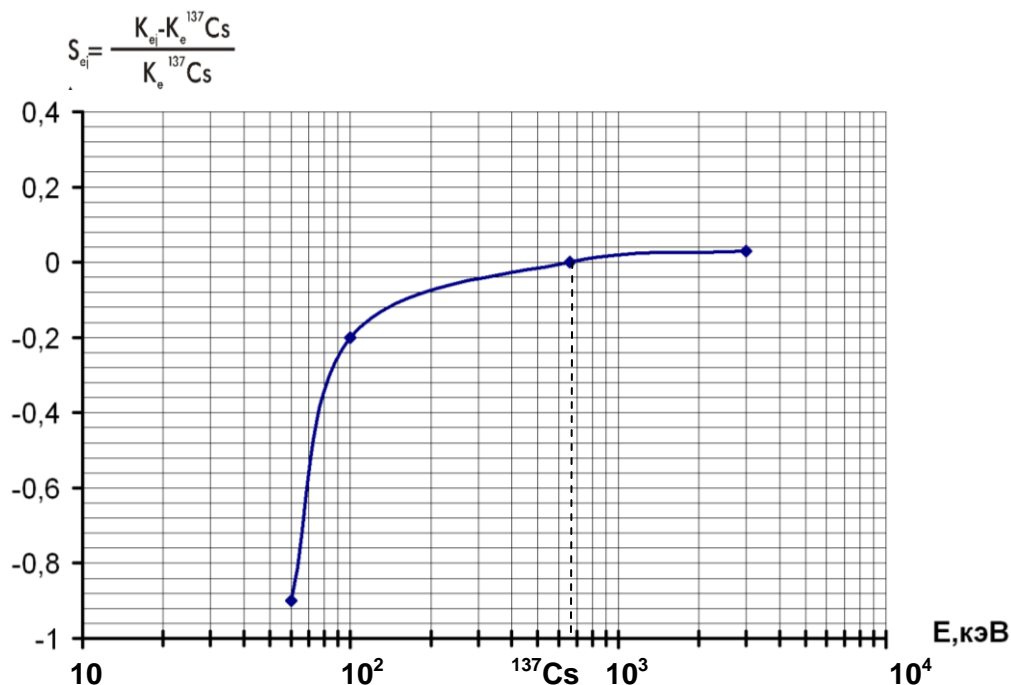


Рисунок Г.1 – Типовая энергетическая зависимость чувствительности УДБГ-04 относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs)

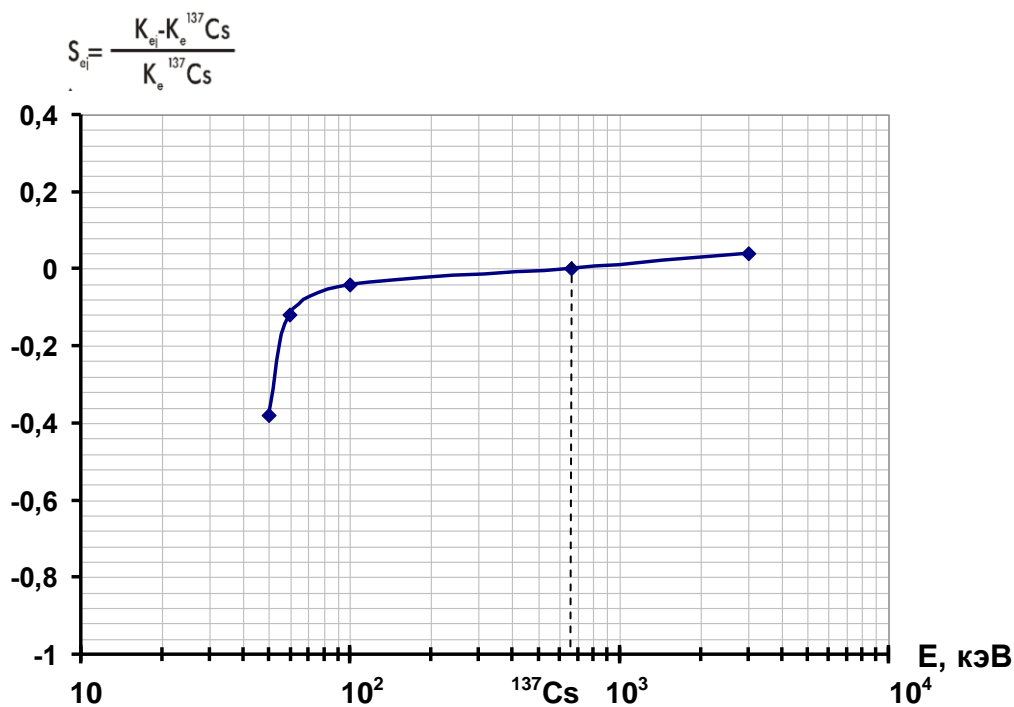


Рисунок Г.2 – Типовая энергетическая зависимость чувствительности УДБГ-04-06 относительно энергии 0,662 МэВ (^{137}Cs)

Приложение Д
(обязательное)

**Типовая энергетическая зависимость чувствительности
БД комплекса при измерении плотности потока бета-частиц**

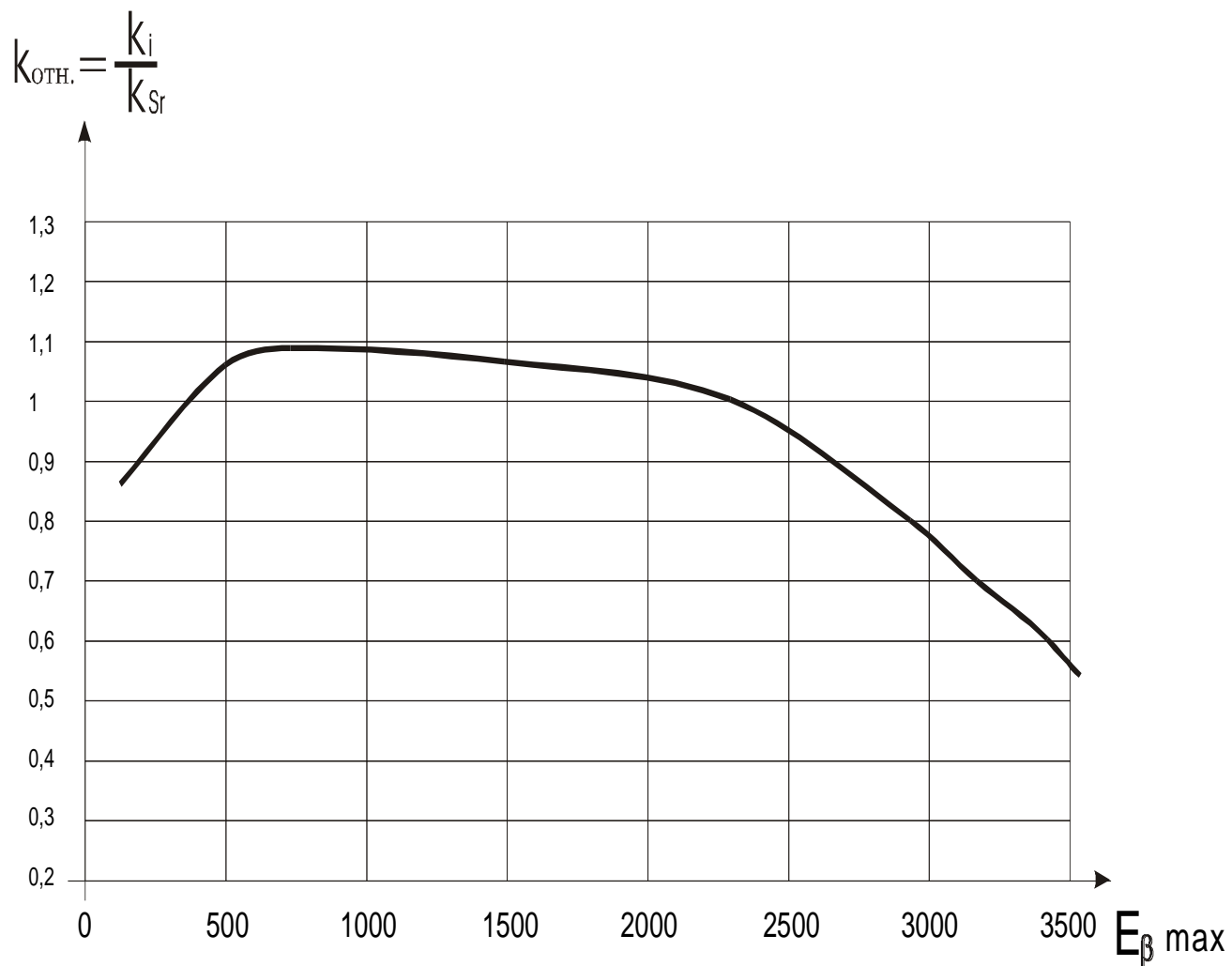


Рисунок Д.1 – Типовая энергетическая зависимость чувствительности комплекса с УД УДББ-01 (УДББ-01-01, УДББ-01-02) и БД БДБ-01-01 (БДБ-05) от энергии бета-излучения

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]